

ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಗೆ ಯುನೆಸ್ಕೋ ಆಕರಗ್ರಂಥ

ಪರಿಷ್ಕೃತ ವಿಸ್ತೃತ ಮುದ್ರಣ

ಮೂಲ :

UNESCO Source Book for Science Teaching

ಅನುವಾದಕರು :

ಎಚ್. ವಿ. ಶ್ರೀರಂಗರಾಜು,

ಜಾಯಿಂಟ್ ಡೈರೆಕ್ಟರ್, ಮೈಸೂರು ವಿಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆ, ಬೆಂಗಳೂರು

ಜಿ. ಶ್ರೀನಿವಾಸನ್,

ವಿಶ್ವಾಸ ಮುಖ್ಯಾಧ್ಯಾಪಕ, ಪ್ಯಾಟರ್ನ್ ಡೈಸೈನರು, ಬೆಂಗಳೂರು-4

ಕೆ. ಟಿ. ರಾಮಸ್ವಾಮಿ,

ಅಸಿಸ್ಟೆಂಟ್ ಎಜ್ಯುಕೇಷನಲ್ ಆಫೀಸರ್, ಕಣಿವುರ

ಪ್ರಕಾಶಕರು :

ಬೆಂಗಳೂರು ಒಂಕ್ ಸೆಂಟರ್

423-A, I ಬ್ಲಾಕ್ : : ಜಯನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು-11

ಪೆಲೆ ರೂ. 15

ಮುದ್ರಣ :

ಶ್ರೀ ಶಂಕರ ಪ್ರಿಂಟಿಂಗ್ ವರ್ಕ್ಸ್

ಹಯಸಿಗದ, ಬೆಂಗಳೂರು-11

ವಿಷಯಾನುಕ್ರಮಣಿಕೆ

ಪೀಠಿಕೆ	vii
ಪ್ರೀತಕಾರ	x
ಎರಡನೆಯ ಇಂಗ್ಲೀಷಿನ ಮುದ್ರಣವನ್ನು ಕುರಿತು ನಾಲ್ಕು ಮಾತು	xii
ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಉದ್ದೇಶಗಳು	xiii
ಅನುವಾದಕರ ದನ್ನ ಪ	xxii
ಪ್ರಕಾಶಕರ ಕೃತಜ್ಞತೆ	xxiv

ಅಧ್ಯಾಯ ೧. ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಶ್ಲಾಸದ ಬಗೆಗೆ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆ(ಸಲಹೆ)ಗಳು	1
A. ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಶ್ಲಾಸ	1
B. ವಿಶ್ಲಾಸ ಶಿಕ್ಷಣ	8
C. ಮಕ್ಕಳು ವಿಶ್ಲಾಸವನ್ನು ಕರೆಯುವ ಬಗೆ	10
D. ವಿಶ್ಲಾಸ ಶಿಕ್ಷಣದ ಬಗೆಗೆ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು	16
E. ವಿಶ್ಲಾಸ ಬೋಧನೆಗೆ ಸೌಲಭ್ಯಗಳು	21

ಅಧ್ಯಾಯ ೨. ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕುತೂಹಲಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಗೊಳ್ಳುವ ಬಗೆ	23
A. ತೋರುವ ಸಾಧನಗಳು	23
B. ಕಾಯಿದ ಮೂಲಗಳು	29
C. ಇತರ ಉಪಯುಕ್ತ ಮುದ್ರಗಳು	30

ಅಧ್ಯಾಯ ೩. ಸಸ್ಯದ ಅಧ್ಯಯನದ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ಮುದ್ರಗಳು	40
A. ಬೀರುಗಳು	40
B. ಕಾಯಿಗಳು	43
C. ಎಲೆಗಳು	45
D. ಹೂಗಳು	49
E. ಬೀಜಗಳು	52
F. ಪ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾ	55
G. ಬುಳು (ಬುಳುರು)	57
H. ಕುಳ್ಳ	58
I. ನೆಲವಿಲ್ಲದೆಯೇ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವುದು	60
J. ಸರಳವಾದ ತೋಟ	60

ಅಧ್ಯಾಯ ೪. ಪ್ರಾಣಿ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಮುದ್ರಗಳೂ ಕ್ರಮಗಳೂ	61
--	----

ಅಧ್ಯಾಯ ೩. ಹಿರೇಗಲ, ಮಣ್ಣುಗಲ, ಖನಿಜಗಲ, ಅವಶೇಷಗಲ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ವಸ್ತುಗಳೂ	71
A. ಹಿರೇಗಲ ಖನಿಜಗಲ	71
B. ಕೃತಕ ಹಿರೇಗಲ	73
C. ಮೂಲವಸ್ತು, ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತು	74
D. ಮಾದರಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯ ತಯಾರಿಕೆ	74
E. ಮಣ್ಣು	75
F. ಪುರಾತನ ಅವಶೇಷಗಳು	80

ಅಧ್ಯಾಯ ೬. ಖನಿಜಗಳ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ವಸ್ತುಗಳೂ	81
A. ತಾರಗಳನ್ನು ವಿಕ್ಷೇಪಿಸುವುದು	81
B. ಸೂರ್ಯನೂ ತಾರಗಳೂ	85
C. ನೌರವ್ಯಾಹತ್ಯ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು	88
D. ಭೂಮಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು	88
E. ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು	93

ಅಧ್ಯಾಯ ೭. ವಾಯು, ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡ ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ವಸ್ತುಗಳೂ	95
A. ವಾಯು ಎಲ್ಲೆಡೆಬರುವುದು ಎಂದು ತೋರಿಸುವುದು	95
B. ವಾಯುವಿಗೆ ಸ್ಥಳಬೇಕು ಎಂದು ತೋರಿಸುವುದು	95
C. ವಾಯುವಿಗೆ ತೂಕವಿದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸುವುದು	97
D. ವಾಯುವು ಒತ್ತಡವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು ಎಂದು ತೋರಿಸುವುದು	97
E. ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು	101
F. ಪಂಪುಗಳು ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ತೋರಿಸುವುದು	105
G. ಉದ್ದಾರಣಾಳಗಳು (ವಕ್ರನಳೆಗಳು) ಹೇಗೆ ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಬಳಸಿ ಸಿಕ್ಕುತ್ತವೆ	108
H. ಒತ್ತಡದ (ಸಂಕುಚಿತ) ವಾಯುವಿನ ಕೆಲವು ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವಿಕೆ	109
I. ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಿದುದರ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು	110
J. ಮಾನವ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ವಾಯು	112
K. ವಾಯುವಿನ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು	113
L. ವಾಯು ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು	117

ಅಧ್ಯಾಯ ೮. ವಾಯುಗುಣದ ಅಧ್ಯಯನದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ವಸ್ತುಗಳೂ	121
A. ಹವಾಮಾನಪರೀಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಹವಾಣಾಲಯವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು	121
B. ಗಾಳಿಯೂ ವಾಯುಸ್ಥಿತಿಯೂ	128
C. ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ತೇವ ಸೇರುವುದು ಹೇಗೆ	131
D. ತೇವ ವಾಯುವಿನಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರುವುದು ಹೇಗೆ	133

ಅಧ್ಯಾಯ ೯. ನೀರಿನ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನದ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ವಸ್ತುಗಳೂ	136
A. ನೀರಿನ ರುಚಿ	136
B. ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧ ಮಾಡುವ ಬಗೆ	138

C. ಗಡಬೆನೀರು ಮತ್ತು ಮೆದುನೀರು	139
D. ನೀರು ಚಲಿಸದಿರುವಾಗ, ಚಲಿಸುವಾಗ	141
E. ಮುಳುಗುವುದು, ತೇಲುವುದು	146
F. ಭ್ರಮಣಿಕೆ ಮತ್ತು ಬಿಗಿಗಳು	152

ಅಧ್ಯಾಯ ೧೦. ಯಂತ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಯನದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ಮಸೂಗಳೂ	157
---	-----

A. ಸವೈ, ಅಚ್ಚುಗಾರಿ, ರಾಟೆ	157
B. ಇಳುಕಲು, ಸಕ್ಕು, ಬೆಣೆ	161
C. ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಬೇಗ ಹೆಚ್ಚುವ ಬಗೆ	163
D. ಬಲದ ನೇರವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬಗೆ	163
E. ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಅದನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿಕೊಂಡು	165

ಅಧ್ಯಾಯ ೧೧. ಬಲಗಳನ್ನು ಜಡತ್ವವನ್ನೂ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ಮಸೂಗಳೂ	168
--	-----

A. ಸಮತೋಲನ	168
B. ಗುರುತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳು	170
C. ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಬಲ	175
D. ಜಡತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳು	178
E. ಬಲವು ಚಲನೆಯನ್ನು	180

ಅಧ್ಯಾಯ ೧೨. ನಾದದ ಅಧ್ಯಯನದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ಮಸೂಗಳೂ	183
--	-----

A. ನಾದೋತ್ಪತ್ತಿ, ನಾದಪ್ರಸಾರ ಆಗುವ ಬಗೆ	183
B. ನಾದ ಮತ್ತು ಸಂಗೀತ	189
C. ನಾದಲೋಪನ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪಾದನ	192

ಅಧ್ಯಾಯ ೧೩. ಶಾಖದ ಅಧ್ಯಯನದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ಮಸೂಗಳೂ	199
--	-----

A. ಶಾಖದ ವಿಕಾಸದ ಪರಿಣಾಮ	199
B. ಶಾಖ	202
C. ಶಾಖಪ್ರಸಾರ	206
D. ಕಣಕುರಿಕೆ, ಕದಿಯುರಿಕೆ	213
E. ಶಾಖಯಂತ್ರಗಳು	218

ಅಧ್ಯಾಯ ೧೪. ಕಾಂತತ್ವದ ಅಧ್ಯಯನದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ಮಸೂಗಳೂ	222
--	-----

ಅಧ್ಯಾಯ ೧೫. ವಿದ್ಯುತ್ತ್ವದ ಅಧ್ಯಯನದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ಮಸೂಗಳೂ	234
--	-----

A. ಸ್ವಾಯಂ ವಿದ್ಯುತ್ತ್ವ	234
B. ಸರಳವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ತ್ವೋಣಗಳೂ ಮಂಡಲಗಳೂ	241
C. ಕಾಂತತ್ವವು ವಿದ್ಯುತ್ತ್ವ	251
D. ವಿದ್ಯುತ್ತ್ವದಿಂದ ಶಾಖವು ಬೀಳು	265
E. ವಿದ್ಯುತ್ತ್ವ ರೇಖೆಯು ಶಾಖವು	270

ಅಧ್ಯಾಯ ೧೬. ಬೆಳಕಿನ ಅಧ್ಯಯನದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ವಸ್ತುಗಳೂ	276
A. ಬೆಳಕು ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ	276
B. ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನ	277
C. ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಮತ್ತು ಅದರ ಉಪಯೋಗಗಳು	284
D. ಬಣ್ಣದೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳು	292
E. ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣೆ	296

ಅಧ್ಯಾಯ ೧೭. ಮಾನವ ಶರೀರದ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ವಸ್ತುಗಳೂ	300
A. ಮೂಳೆಗಳೂ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳೂ	300
B. ನಮ್ಮ ಇಂದ್ರಿಯಗಳು	301
C. ಮಾನವ ದೇಹದ ಹಲವು ಅವಯವಗಳು	304

ಅಧ್ಯಾಯ ೧೮. ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಸ್ವಲ್ಪ ಟಿಪ್ಪಣಿ	307
---	-----

ಅಧ್ಯಾಯ ೧೯. ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಇತ್ತೀಚಿನ ಒಲವುಗಳು	324
---	-----

Appendix A. Books from a science masters's library	332
--	-----

Appendix B. Periodicals for science teaching and science club libraries	335
---	-----

ಪರಿಶಿಷ್ಟ C	ಶಿಲೆಗಳೂ ಖನಿಜಗಳೂ	341
ಪಟ್ಟಿ I	ಕೂಕ ಮತ್ತು ಅಳಕೆ	344
ಪಟ್ಟಿ II	ತಾರಗಳೂ ಗ್ರಹಗಳೂ	347
ಪಟ್ಟಿ III	ಮೂಲಪದ್ಧತಿಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗಳು	350
ಪಟ್ಟಿ IV	ಸಾಂದ್ರತೆಗಳು	353
ಪಟ್ಟಿ V	ಶಾಖದ ನಿದರ್ಶನಸಂಖ್ಯೆಗಳು	354
ಪಟ್ಟಿ VI	ಸಾಮಾನ್ಯ ಅದ್ವೈತ	356
ಪಟ್ಟಿ VII	ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಶಾಖಗಳಲ್ಲಿ ಪರ್ಯಾವೃತ್ತ ನಿರಾವಯವ ಒತ್ತಡ-ಮಿಥ್ಯನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಪದಗಳಿಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಒಳಗಿರುವ ಕೆಲವು ರೇಖೆ	358 359
ಪಟ್ಟಿ VIII	ಗ್ರೀಕ್ ಪರ್ಯಾಯ	367
ಪಟ್ಟಿ IX	ಉಪಯುಕ್ತ (ಲಾಗರಿತ್ಮಿಕ್)	368

ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳ ಶಾಲೆಗಳ ಪಾಠಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲೂ, 'ವಿಜ್ಞಾನ' ವಿಷಯದ ಸ್ಥಾನ ಪ್ರಾಯಶಃ ಅದ್ವಿತೀಯವಾದುದು. ಅದರ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಬೋಧನೆಗೆ ವಿಧವಿಧವಾದ ವಸ್ತುಗಳೂ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿರುವುದೇ ಈ ಅದ್ವಿತೀಯತೆಗೆ ಕಾರಣ. ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿ, ಕಾಗದ, ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣ, ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಕೆಲವು ಸಹಾಯಕ ಸಾಧನಗಳು ಮುಂತಾದ ಸಾಧಾರಣ ಬೋಧನೋಪಕರಣಗಳು ಇದ್ದರೆ ಸಾಕು, ಉಳಿದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕಲಿಯಬಹುದು. ಇವು ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಗೂ ಅವಶ್ಯಕವೇನೋ ಹೌದು. ಆದರೆ ಇವಿಷ್ಟೇ ಉಪಕರಣಗಳಾದರೆ ವಿಜ್ಞಾನವು ಸ್ವಾರಸ್ಯವಿಲ್ಲದ ಬೇಸರ ಹುಟ್ಟಿಸುವ ವಿಷಯವಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಕಲಿಯಬೇಕಾದರೆ, ಅದನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿಯೇ ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಅದನ್ನೇ ಕಲಿಯಬೇಕೇ ಹೊರತು, ಅದನ್ನು ಕುರಿತ ವಿಚಾರಗಳನ್ನಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನವು ಬಾಲಕ ಬಾಲಕಿಯರ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಓದುವುದು ಮತ್ತು ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು-ಇವಿಷ್ಟಕ್ಕೆ ಅವರ ಅಧ್ಯಯನವು ಸೀಮಿತವಾಗಬಾರದು. ಪ್ರಪಂಚದ ಯಾವ ಭಾಗಕ್ಕೇ ಹೋಗಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವು ನಮ್ಮ ಸನ್ನಿವೇಶದ ಒಂದು ಅಂಗವಾಗಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಸಜೀವ ವಸ್ತುಗಳು, ಭೂಮಿ, ಆಕಾಶ, ವಾಯು, ಜಲ, ಶಾಖ, ಬೆಳಕು, ಆಕರ್ಷಣ ಮುಂತಾದ ಬಲಗಳು-ಇವುಗಳಿಗೂ ಸಂತ್ರಮುಕ್ತಿನ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೂ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಮೂಲವಿಷಯಗಳು ಎಲ್ಲಾ ಬೋಧಕರಿಗೂ ದೊರೆಯುವಂಥವುಗಳಾಗಿವೆ.

ವೀಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳೇ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೋಧನೆಗೆ ಆಧಾರಗಳಾಗಬೇಕು. ಆಗ ಅದು ಉತ್ತಮವಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಬಲ್ಲ ಸಾಧನ ಮತ್ತುವುಧೂ ಇರಲಾರದು. ಆದರೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು, ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ವಿಶೇಷ ರೀತ್ಯ ಸೌಲಭ್ಯಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಸೌಲಭ್ಯಗಳು ಪ್ರಪಂಚದ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲೂ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ (ಸೆಕೆಂಡರಿ ಹಂತದ ಮೊದಲ ವರ್ಷಗಳು) ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತಿಲ್ಲ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಈ ಭೂಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಗೆ ಅನೇಕ ಅನಾನುಕೂಲಗಳಿವೆ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾದರೂ ಒಳ್ಳೆಯ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಾದ ಉಪಕರಣಗಳು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವೆಂದು ಅನೇಕರು ನಂಬಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಈ ಭಾವನೆ ಸರಿಯಲ್ಲವೆನ್ನಬಹುದು. ಅಂತಹ ಉಪಕರಣಗಳು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲೆಗಳು ಕೊಳ್ಳಲಾರದಷ್ಟು ದುಬಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಪ್ರಪಂಚದ ಅನೇಕ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ದೊರೆಯುವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಆ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ತಯಾರುಮಾಡುವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಬೆಲೆ ಅತಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಪರದೇಶಗಳಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಅಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆಯೂ ಇಲ್ಲ.

ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧವು ಮುಗಿಯುವ ವೇಳೆಗೆ ಅನೇಕ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿನ ಶಾಲೆಗಳು ಹಾಳಾಗಿದ್ದವು. ಅವುಗಳು ಪುನರಾರಂಭವಾದಂತೆ, ವಿಜ್ಞಾನದ ಉಪಕರಣಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ವೀಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಬೋಧಿಸುವ ಸಂಪ್ರದಾಯವು ಬೆಳೆದುಹೋಗಿತ್ತು. ಈ ಆವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಲು 'ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್' ಸಂಸ್ಥೆಯು "ಪ್ಲಾನ್‌ಸೆಗೊಂಡ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು" ಎಂಬ ಕಿರುಪುಸ್ತಕವನ್ನು

ಯನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿತು. ಈ ಪ್ರಸ್ತುತವನ್ನು ಬ್ರಿಟನ್ನಿನಲ್ಲಿರುವ "ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿ ಕಮಿಟಿ ಫಾರ್ ಕೋ-ಆಪರೇಷನ್ ವಿತ್ ಯುನೆಸ್ಕೋ" (Committee for Co-operation with UNESCO) ಎಂಬ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಸದಸ್ಯರೂ, 'ಸಿಟಿ ಆಫ್ ಲಂಡನ್ ಸ್ಕೂಲ್'ನ, ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧಕರಾದ ಪ್ರೊ. ಜೆ. ಪಿ. ಸ್ಪೀಥರ್ಸನ್ ಅವರು ಬರೆದರು. ಧ್ವಂಸಗೊಂಡ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗೆ ಇದು ಬಹು ಉಪಯುಕ್ತವಾದುದಲ್ಲದೆ ಉಪಕರಣಗಳೇ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಂತಹ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತುತವು ಅದ್ಭುತವಾದ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಗಳಿಸಿತು. ಸಂಲಭವಾಗಿ ಕೊಳ್ಳುವ ರೀತಿಯನ್ನೂ ಈ ಪ್ರಸ್ತುತವು ಒತ್ತಿ ಒತ್ತಿ ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ತರಗತಿಯಲ್ಲೂ ಸಹ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೋಧನೆಗೂ ನೇರವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈಗ ಕಾಣಿ ಅರಿಯುತ್ತಿರುವ ಬೋಧಕರು ಅನೇಕ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಪ್ರಸ್ತುತವು ಅವರ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತದೆ. ಈಗಾಗಲೇ ಆ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತುತವು ಹಲವಾರು ತಿದ್ದಿದ ಮುದ್ರಣಗಳನ್ನು ಕಂಡಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಫ್ರೆಂಚ್, ಸ್ಪಾನಿಷ್, ಚೀನೀ, ಥಾಯೀ ಮತ್ತು ಅರಬ್ಬೀ ಭಾಷೆಗಳಿಗೆ ಈ ಪ್ರಸ್ತುತವು ಈಗಾಗಲೇ ಅನುವಾದಗೊಂಡಿದೆ.

ಸರಳವಾದ ಉಪಕರಣಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಬಳಕೆ ಅವಶ್ಯವಾಗಿದುವ ಕಡೆಗಳಿಗೆ ಯುನೆಸ್ಕೋ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಿಂದೀಚೆಗೆ ಅನೇಕ ಪ್ರವೀಣ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರನ್ನು ಸಲಹೆಗಾರರನ್ನಾಗಿ ಕಳಿಸಿದೆ. ಸ್ಪೀಥರ್ಸನ್ ಅವರ ಪ್ರಸ್ತುತದಲ್ಲಿ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸಲಹೆಗಳನ್ನೂ ಆಚರಣೆಗೆ ತರುವ ಅವಕಾಶ ಈ ಪ್ರವೀಣರಿಗೆ ದೊರೆಯಿತು. ಜೊತೆಗೆ ಉಷ್ಣವಲಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಂಜಸವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನೂ, ಉಪಕರಣಗಳನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅವಕಾಶವೂ ಅವರಿಗೆ ದೊರೆಯಿತು. ಏಕೆಂದರೆ, ಸ್ಪೀಥರ್ಸನ್ ಅವರ ಪ್ರಸ್ತುತವು ಪ್ರಥಮತಃ ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ರಚಿತವಾದದ್ದಲ್ಲ. ಪ್ರವೀಣರ ಈ ಕಾರ್ಯವೂ, ಸ್ಪೀಥರ್ಸನ್ ಅವರ ಕೃತಿಯೂ ಅನೇಕಾನೇಕ ಸರಳ ಉಪಕರಣಗಳ ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ತಂದೊದ್ದಿದೆ. ಇಬ್ಬೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಂದೇ ಪ್ರಸ್ತುತದಲ್ಲಿ ಕೋಡೀಕರಿಸಿ ವಿವರಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯುಂಟಾಯಿತು. 'ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಗೆ ಯುನೆಸ್ಕೋ ಆಕರಗ್ರಂಥ' (UNESCO Source Book for Science Teaching) ವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದು ಈ ಅವಶ್ಯಕತೆಯೇ.

ಪ್ರಸ್ತುತದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವಿಷಯಗಳ ಮೂಲವನ್ನು ಈ ಪ್ರಸ್ತುತದ x, xii ನೆಯ ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ಕೃತಜ್ಞತೆಯಿಂದ ಸ್ಮರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವುದು ಆಧುನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣಪದ್ಧತಿ ಯಲ್ಲಿ ಬಹುಮುಖ್ಯಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದು ನಂಬುಗಿನಿಂದ ಯುನೆಸ್ಕೋ ಈ ಆಕರಗ್ರಂಥವನ್ನು ಬೋಧಕರಿಗಾಗಿ ಅರ್ಪಿಸುತ್ತಿದೆ. ಅದು ಎಲ್ಲ ಭಾಗದ ಬೋಧಕರಿಗಾಗಲೂ ಅವರ ಮಹತ್ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ನೆರವು ನೀಡುತ್ತದೆ ಎಂಬ ವಿಶ್ವಾಸವನ್ನು ಯುನೆಸ್ಕೋ ಹೊಂದಿದೆ. ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸಾಮೂಹಿಕವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಬೋಧಕರೂ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ಕೌಶಲ್ಯವನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಕಲಿಸಬಹುದು ; ಮತ್ತು ಕರಿಯಬಹುದು. ಪ್ರಸ್ತುತವು ಈ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಅನುಗೊಳಿಸುವುದು ಅಂತಹ ಅಭ್ಯಾಸದ ಮುಖ್ಯಭಾಗವೇ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯಲ್ಲೂ ದೊರೆಯುವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಸರಳ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಈ ಪ್ರಸ್ತುತದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನೂ ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತುತದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ

ಪನ್ನ ಬೆನ್ನಾಗಿ ಕರಿಯಲು ಆಧಾರವಾಗಿರುವ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಲ್ಲ ಅತಿಸಮಂಜಸವಾದ ಪ್ರಯೋಗ
ಗಳನ್ನು ಬೋಧಕರು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಕೇವಲ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಅನುಗೊಳಿಸಿದೆ ಎಂದು ಯಾರೂ
ತಿಳಿಯಬಾರದು. ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ, ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರುಮಾಡಲು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸೂಚನೆಗಳೂ
ಅತ್ಯುತ್ತಮ ರೀತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿಯೇ ಇದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರೇಷ್ಠತಮ
ಬೋಧಕರು ಹೀಗೆ ಸುಧಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸಂಶೋಧನೆ
ಗಳು ಇಂತಹ ಸುಧಾರಿತ ಉಪಕರಣಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದಲೇ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.

ಆದರೆ ಪ್ರಸ್ತುತವು ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿ ಒದಗಿಬಂದ ವಿಷಯ
ಗಳಿಂದ ಪ್ರಸ್ತುತಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅನುಸರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗಿದೆ.

ಬೋಧಕರೂ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ತಮ್ಮ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದುಕೊಂಡು, ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ದೊರ
ಕುವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದಲೇ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಅನುಗೊಳಿಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಲು ಈ ಪ್ರಸ್ತುತವು
ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಯೂ ಉತ್ತೇಜಕವೂ ಆಗುತ್ತದೆಯೆಂದೂ ಅತಿಶಯವಾಗಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನವು ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿ ; ಅದಕ್ಕೆ ಮೇರೆಗಳಿಲ್ಲ. ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನೀಡದ ಈ ಪ್ರಕೃತಿಯಿಂದ ವಿವಿಧ ದೇಶಗಳ ಕಾರ್ಯಕರ್ತರು ಅದರ ಮಧುಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅದುದರಿಂದ "ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಗೆ ಯುನೆಸ್ಕೋ ಆಕರಗ್ರಂಥ" ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕವು ಈ ವಿವಿಧ ದೇಶದ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧಕರ ಕೃತಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವುದು ಉಚಿತವಾಗಿಯೇ ಇದೆ. ಹೀಗೆ, ಒಬ್ಬರು ಮತ್ತೊಬ್ಬರ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಪಾಲಂಗೊಳ್ಳುವುದರ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಬಹುದು.

ಈ ಗ್ರಂಥಕ್ಕೆ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿರುವ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಪಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯದ ಕೆಲಸ. ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳು ಗತಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೂತುಹೋಗಿ ಎಲ್ಲ ದೇಶಗಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧಕರ ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಪತ್ತಾಗಿ ಬೋಗಿದೆ. ಅದರೂ ನೇರವಾಗಿ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿರುವವರು ಹಲವರಿದ್ದಾರೆ. ಅಂತಹವರಲ್ಲಿ ಸಿಟಿ ಆಫ್ ಲಂಡನ್ ಸ್ಕೂಲ್‌ನ ಮಿ|| ಜಿ. ಪಿ. ಸ್ಪೀಫನ್‌ಸನ್‌ರವರ ಹೆಸರನ್ನು ಮೊದಲು ಹೇಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಯುನೆಸ್ಕೋದಿಂದ ಹಿಂದೆ ಪ್ರಕಟವಾದ "ಧ್ವಂಸಗೊಂಡ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು" ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದಿಂದ ಬಹಳ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಸ್ಪೀಫನ್‌ಸನ್ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಹಾಯಕರಿಗೆ ನಾವು ಕುಣಿಯಾಗಿದ್ದೇವೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯ ಮೇಲೆ ಈ ಪುಟ್ಟ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಡಿರುವ ಪ್ರಭಾವ ಸರ್ವವ್ಯಾಪಿಯಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಶ್ರೇಷ್ಠತಮ ಸಾಹಿತ್ಯವೆಂದು ಈಗಾಗಲೇ ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.

ಮೇರಿರಾಂಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಡಾ|| ಗ್ಲೆನ್ ಮತ್ತು ವಾಷಿಂಗ್ಟನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್ ಎಜುಕೇಷನ್ ಆಫೀಸ್‌ನ ಡಾ|| ಪಾಲ್ ಬ್ಲಾಕ್‌ವುಡ್ ಅವರು ಕಾವಿಬ್ಬರೂ ಸೇರಿ ಸರಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆದಿರುವ ಎರಡು ಪ್ರಬಂಧಗಳಿಂದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಮತಿ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ ; ಇಂದಿನ 'ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆ' ಎಂಬ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ವಿಷಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನ್ಯಾಷನಲ್ ಸೈನ್ಸ್ ಟೀಚರ್ಸ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್‌ನ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ ಎ. ರಾಬರ್ಟ್ಸ್ ಕಾರ್ಲಟನ್ ಅವರು ಅನುಮತಿ ಇತ್ತಿದ್ದಾರೆ ; ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್ ಆಫೀಸ್ ಆಫ್ ಎಜುಕೇಷನ್ ತಮ್ಮ ಪ್ರಕಟನೆಗಳಾದ "ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೈಪಿಡಿ"ಯ ಒಂದನೆಯ ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯ ಸಂಪುಟಗಳಲ್ಲಿನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಮತಿ ನೀಡಿದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಸಂಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೂ 'ದಿ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಸೈನ್ಸ್ ಟೀಚರ್ಸ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ ಆಫ್ ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್'ನ ಮೂಲಕ ನೇವಾರ್ಕ್ ಟೀಚರ್ಸ್ ಕಾಲೇಜಿನ ಮಿ|| ಗೈ ಬ್ರೂಸ್ ಅವರಿಗೂ ನಮ್ಮ ಶ್ಲಾಘನೆ ಮತ್ತು ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು.

"ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಗೆ ಯುನೆಸ್ಕೋ ಆಕರಗ್ರಂಥವು" 1956ನೇ ಡಿಸೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. ಅಂದಿನಿಂದ ಅನೇಕ ಅತ್ಯಮೂಲ್ಯವಾದ ಸಲಹೆಗಳು ಮತ್ತು ವಾಖ್ಯಾನಗಳು ಬಂದಿವೆ ; ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ದೇಶಗಳ ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲೂ ಅದರ ವಿಮರ್ಶೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ

ಪ್ರತಿ ಮುದ್ರಣದಲ್ಲಿಯೂ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇಂಗ್ಲೀಷಿನಲ್ಲಿ ಈ ಗ್ರಂಥವು ಹನ್ನೆರಡು ಸಾರಿ ಮುದ್ರಿತವಾಗಿದೆ. ಫೈಂಟ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಸಾರಿ ಆಗಿದೆ. ಇನ್ನೂ ಏಳು ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಷಾಂತರಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಿವೆ. (ಮತ್ತೆ ಹಲವಾರು ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಷಾಂತರ ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತಿದೆ.)

ಈ ಕೆಳಗೆ ಕಂಡವರು ಉಪಯುಕ್ತ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದವರಲ್ಲಿ ಕೆಲವರು :

ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಆಫ್ ಕ್ವೀನ್ಸ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್, ಡಿಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್ ಆಫ್ ಎಜುಕೇಷನ್ನಿನ
 ಡಾ|| ಎಫ್. ಜೆ. ಒಲ್ಸೆನ್, ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಆಫ್ ಲಂಡನ್‌ನ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಎಜುಕೇಷನ್ನಿನ
 ಡಾ|| ಡಬ್ಲ್ಯು. ಲ್ಯೂವಾರ್, ಮತ್ತು ಫಿಲಿಪೈನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆ ಎಚ್ಚಾನ ದೋಧನೆಯ ತಜ್ಞರಾಗಿದ್ದ
 ಡಾ|| ವಿಡಾ ರೀಸ್‌ಬರ್ನ್.

ಎರಡನೆಯ ಪರಿಷ್ಕೃತ ಮುದ್ರಣವನ್ನು ಕುರಿತು ನಾಲ್ಕು ಮಾತು

ಈ ಪರಿಷ್ಕೃತ ಮುದ್ರಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಬಂದ ಹೊಸ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಐವತ್ತು ಹೊಸ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. 'ವಿದ್ಯುತ್', 'ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ' ಮತ್ತು 'ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣೆ' ಎಂಬ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೊಸದಾಗಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. 'ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ' ಎಂಬ ಭಾಗವನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ವಿಸ್ತರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ನೂತನ ಒಲವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಅನುಬಂಧಗಳನ್ನು ತಿದ್ದಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಕಾಶಕರ ಹೆಸರಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧಕರ ಪುಸ್ತಕ ಭಂಡಾರಕ್ಕೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ನಿಯತಕಾಲಿಕ ಪತ್ರಿಕೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಅಧಿನೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮುಂದೆ ತಿಳಿಸಿರುವವರಿಗೆ ಅವರ ಅಮೂಲ್ಯ ಸಹಾಯಕ್ಕಾಗಿ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ: ಪುಸ್ತಕಗಳ ಪಟ್ಟಿಗಳ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟ ಎಮ್. ಎ. ಡಾಲ್‌ಮೇಜನ್ (ಫ್ರಾನ್ಸ್), ಡಾ|| ಆರ್. ಎಡ್ಲಿ, ಡಾ|| ಫ್ರೀಮನ್, ಡಾ|| ಇ. ಎಸ್. ಒಬರ್ನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯಾಷನಲ್ ಟೀಚರ್ಸ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ (USA), ಮಿ|| ಸಿಲಿನ್ (USSR), ಅನೇಕ ಇತರ ಸಲಹೆಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನೂ ಕೊಟ್ಟ ಮಿ|| ಬರ್ರೇಸರ್ (ಸ್ವೀಡನ್), ಮಿ|| ಎನ್. ಡಿಕ್ಟರ್ (ಹಾಲೆಂಡ್), ಮಿ|| ಜೆ. ಎಮ್ ಕ್ರಾಸ್ (ಹೊಂಡುರಾಸ್), ಮಿ|| ಪಿಗ್‌ವೆಡ್ (ಬಾಂಡಂಗ್), ಮಿಸೆಸ್ ಹಗ್ಗಿಸ್ (ಫ್ರಾನ್ಸ್), ಮಿ|| ರೀಸನ್ (ನಾರ್ವೆ) ಮತ್ತು ಜಗತ್ತಿನ ಪ್ರಾಣಿ ಸಂರಕ್ಷಣ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಘ. ಪಾಪಿಂಗ್‌ಟನ್‌ನ ದಿ ಎಜುಕೇಷನಲ್ ಸರ್ವೀಸಸ್, ಇನ್‌ಕಾರ್ಪೊರೇಟೆಡ್ ಮತ್ತು ಚಾರ್ಸ್‌ಹೀತ್ ಕಂಪೆನಿ ಅವರು ತಮ್ಮ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ಕೆಲವಾರು ಉತ್ತಮ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಮತಿ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಉದ್ದೇಶಗಳು

ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಅನುಕೂಲತೆಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳು ಸಾಕಷ್ಟಿಲ್ಲದ ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿವೆ. ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಅಂತಹ ಪ್ರದೇಶಗಳಿವೆ. ಇವರ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಅಂತಹವು ಇವೆ. ಶಿಕ್ಷಣ ತರಬೇತಿ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇದೆ. ಈ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕವಾಗುವಂತೆ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಇದರ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು :

1. ಶಿಕ್ಷಕ ತರಬೇತಿ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನಾಕ್ರಮವನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲು ಒಂದು ಆಧಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು.
2. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಸೆಕೆಂಡರಿ ಶಾಲೆಗಳ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಬೋಧನ ವಿಷಯವನ್ನು ತಿಳಿಸಬಲ್ಲ ಒಂದು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಆಕರಗ್ರಂಥವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು.
3. ಕೆಲಸದಲ್ಲಿರುವ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ತರಬೇತಿ ಕೊಡಲು ವಿರ್ಪಡಿಸಬಹುದಾದ ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಈ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಒಂದು ಆಧಾರವಾಗಿ ಒದಗಿಸುವುದು.
4. ವಿಜ್ಞಾನ ಪಾಠಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸರಳ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಸಂಪುಟಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವಾಗ ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾದ ಆಧಾರವನ್ನೊದಗಿಸುವುದು.
5. ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತರಾದ ಇತರರು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೂ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದು.
6. ವಿವಿಧ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೂ, ಅಯಾ ದೇಶಭಾಷೆಗಳಿಗೆ ಭಾಷಾಂತರ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಅನುಕೂಲವಾದ ಒಂದು ಮಾದರಿಯನ್ನೊದಗಿಸುವುದು.

ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ ರೀತಿಗಳು

ಶಿಕ್ಷಕ ತರಬೇತಿ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ

ತರಬೇತಿ ಸಂಸ್ಥೆ (ಟ್ರೈನಿಂಗ್ ಶಾಲೆಗಳು) ಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಶರಣ ಬೋಧಕರೂ ಕೇವಲ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬೋಧಿಸುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಅರಿಯಲಾರರು. ಮುಂದೆ ಶರಣರಿಗೆ ಪಾಠ ಹೇಳುವಾಗ ಅವರ ಮುಂದೆ ಬರಬಹುದಾದ ವಿವಿಧ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಅವರು ತರಬೇತಿ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿರುವಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ಇತರ ಬೋಧನ ಕ್ರಮಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೊಡುವ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು

ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಗೆ ಕೊಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನಾ ಕ್ರಮವು ಮಿಕ್ಕಿಲ್ಲ ಬೋಧನ ಕ್ರಮಗಳ ಗಿಂತ ಉನ್ನತ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗಿಂತ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿರಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ ತಾಲಾ ಪಾಠಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವು ಅದ್ವಿತೀಯ ಸ್ಥಾನ ಪಡೆದಿರುವುದೇ ಆಗಿದೆ. ಆದರೆ ಬೋಧನೆಗೆ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ಉಪಕರಣಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಬೋಧಿಸುವ ಕ್ರಮವು ಇತರ ಕ್ರಮಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಏರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಟ್ರೈನಿಂಗ್ ಕಾಲೇಜಿನ ಪಾಠಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನ ಕೌಶಲ್ಯವನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕಲ್ಲದೆ ಅದು ವಿಶೇಷರೀತಿಯ ಪಾಠಕ್ರಮವೂ ಆಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನಾಕ್ರಮದ ತರಬೇತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿನ ಒಂದುಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆ ಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾಗಿಡಬೇಕು. ಇಂತಹ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ತರಣ ಉಪಾಧ್ಯಾಯರು ತಾವು ಬೋಧಿಸುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸಿಗಬಹುದಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೋಧಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಈ ರೀತಿಯ ತರಬೇತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ವೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಮಾಡುವಂತೆ ಶಿಕ್ಷಕರನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತದೆ.

ಇಂತಹ ಒಂದು ಅಭ್ಯಾಸಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ತರಣ ಉಪಾಧ್ಯಾಯನು ತನ್ನ ಮೊದನೆಯ ಪಾಠಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ಬೋಧನ ಸಾಮಗ್ರಿ ಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸುವಂತೆ ಚೈತನ್ಯಾಹವನ್ನು ಅವನಿಗೆ ಕೊಡಬಹುದು.

ಬೋಧಕರಿಗೆ ಇದು ಒಂದು ಆಕರಗ್ರಂಥ

ತಮ್ಮ ತಾಲಾ ಕಾಲೇಜು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ಅವಕಾಶ ಪಡೆಯದ ಬೋಧಕರೇಕರು ಅದನ್ನು ಬೋಧಿಸಲು ಹೆದರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವಿಷಯ ವನ್ನು ಬೋಧಿಸಲು ಈ ರೀತಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಹೆದರಲು ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ ಅವರಿಗೆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸಲು ಬಾರದಿರುವುದು ಅಥವಾ ಬೋಧಿಸಬೇಕಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕರಗತಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಆಗದಿರುವುದು. ಅಂತಹ ಅಭ್ಯಾಸಕರು ಬೇಕಾದ ಸರಳ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ಪಾಠಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದೇ ವಿಷಯವನ್ನು ಬೋಧಿಸಲು ಬೇಕಾದ ವಿವಿಧರೀತಿಯ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಆಕರವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಉನ್ನತಮಟ್ಟದ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದುವಂತೆ ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಬಾಲಕರೂ ಪ್ರಯೋಗಗೀಲನೇ. ತಾನು ಕಂಡ ಘಟನೆಗಳು ಏಕೆ ಹೀಗಾಗುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಅವನು ತವಕಗೊಂಡಿರುತ್ತಾನೆ. ತನ್ನ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಮಾಡಿ ನೋಡಲು ಆಶಿಸುತ್ತಾನೆ. ತಾಲೆಯ ಹೊರಗಡೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಹುಡುಗರು ಸದಾ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತಾರೆ. ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸಲು ಮತ್ತು ತಾವೂ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿದ ವಿಷಯಗಳನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಅನೇಕ ಬಾಲಕರು ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಸಮಿತಿಗಳ ಸಹಾಯ ವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಮುಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಬೇಕಾಗಿರುವ ಉಪ ಕರಣಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಆ ಸಮಿತಿಯ ಸಹಾಯವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ತಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಾಗಾರವೇನಾದರೂ ಇದ್ದರೆ ವಿಜ್ಞಾನೋಪಕರಣಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯನ್ನು ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಉದ್ಯಮ ವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಂತೆ ಅಭ್ಯಾಸಕರು ಪ್ರಚೋದಿಸಬಹುದು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯ ಕಾರ್ಯಾಗಾರ ಅಧ್ಯಯನ ಸಮ್ಮೇಳನಗಳಿಗೆ ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಆಧಾರವಾಗಿ ಬಹುದು. ಕೆಲಸದಲ್ಲಿರುವ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ತರಬೇತಿ ಕೊಡಲು ಕಾರ್ಯಾಗಾರ ಅಧ್ಯಯನ ಸಮ್ಮೇಳನವು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಉಪಾಯವಾಗಿವೆ. ಇದನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ಒಪ್ಪಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸುತ್ತಲೂ ಇದ್ದಾರೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗಾಗಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಸಮ್ಮೇಳನಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇಂತಹ ಸಮ್ಮೇಳನಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ಇಂದು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೋಧಿಸುತ್ತಿರುವ ಶಿಕ್ಷಕರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿ ಅವರ ಇಂದಿನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

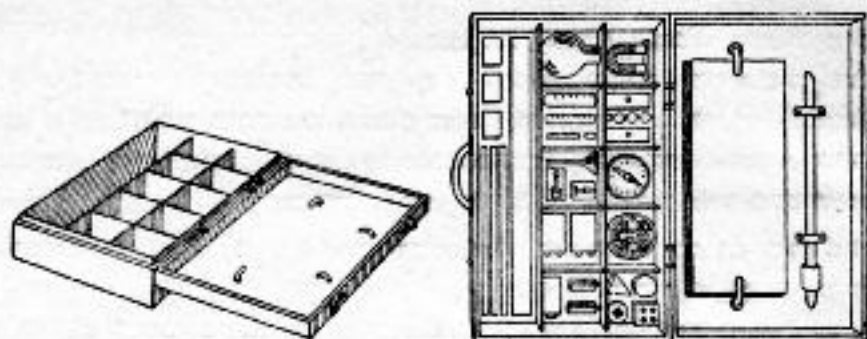
ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನ ಕ್ರಮವನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಉಪಯುಕ್ತ ಆಧಾರವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಜೊತೆಗೆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ತಂತ್ರವನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ಸಹ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆಮೇಲೆ ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ತರಬೇತಿ ಕೊಡುವಂತೆ ಅವರನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬಹುದು.

ಬೇರೆ ಶಾಲೆಗಳಿಗೆ ಎರವಲು ಕೊಡಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನೋಪಕರಣಗಳ ಸಂಪುಟವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲು ಈ ಪುಸ್ತಕವು ನೆರವಾಗಬಲ್ಲದು.

ಎಲ್ಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಬೋಧಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಬೇಕಾದ ಎಲ್ಲ ಸರಳ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಶಾಲೆಯೂ ಒದಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಬಹಳ ಒಳ್ಳೆಯದು. ಆದರೆ ಹಣದ ಮತ್ತು ಕಾಲದ ಅಭಾವದಿಂದ ಎಲ್ಲಾ ಶಾಲೆಗಳೂ ಈ ಆದರ್ಶಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಾಯಶಃ ಅಗಲಾರದು. ಒಬ್ಬರು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂಚಯ ಅಗಲಾರದು. ಒಬ್ಬರು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂಚಯಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಅಂತಹ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಚಯವನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಲು ಅನುಕೂಲವಿರುವ ಬೇರೆ ಒಂದು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿಡಬೇಕು. ಇಂತಹ ಸಂಚಯವನ್ನು ಕೇಂದ್ರ ಶಾಲೆಯೊಂದರಲ್ಲಿಡಬೇಕು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಶಾಲೆಗಳಿಗೆ ಎರವಲು ಕೊಡಬಹುದು. ಕೇಂದ್ರ ಪುಸ್ತಕ ಭಂಡಾರದಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಶಾಲೆಗಳಿಗೆ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕೊಡುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕೆಲವು ಕಡೆ ಅರ್ಜಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಸಂಚಯಗಳನ್ನು ಕೊಡುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೂ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಚಯವಿಲ್ಲೂ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸಾಮಾನುಗಳ ವಿವರಣೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಅವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂಬ ಸೂಚನೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಬರೆದು ಇಟ್ಟಿರಬೇಕು.

ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಕಾರ್ಯಗತಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ: ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೇಂದ್ರ ಶಾಲೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಗಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಅಲ್ಲಿನ ಉಪಾಧ್ಯಾಯರು ಸಂಚಯಗಳನ್ನು ಜೋಪಾನವಾಗಿ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ರೆಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಜೋಪಾನವಾಗಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಚಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಒಂದೊಂದು ಕಾರ್ಡ್‌ನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ 'X' ಶಾಲೆಯ ಉಪಾಧ್ಯಾಯರು ಮುಂದಿನ ವಾರದಲ್ಲಿ ಕಾಂತದ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಪಾಠಮಾಡಲು ಯೋಚಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಆಗ ಅವರು ಸಂಚಯಗಳನ್ನಿಟ್ಟಿರುವ ಕೇಂದ್ರ ಶಾಲೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತಾರೆ. ತಮಗೆ ಕಾಂತದ ಪಾಠಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಸಂಚಯವು ಯಾವ ದಿನ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಅವರು ಎಂದು ಹಿಂದಿರುಗಿಸುವರು ಎಂಬುದನ್ನು ನಮೂದಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೇಂದ್ರ ಶಾಲೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಉಪಾಧ್ಯಾಯರು ಆ ಕಾರ್ಡ್‌ನ್ನು ತಮ್ಮ ವಶಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಬಂದ ಉಪಾಧ್ಯಾಯರ ಹೆಸರು, ಅವರ ಶಾಲೆ, ಅವರು ಸಂಚಯವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ಹಿಂದಿರುಗಿಸುವ ತಾರೀಖು ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಸಂಚಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕಾರ್ಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆಮೇಲೆ ಆ ಸಂಚಯವನ್ನು ಉಪಾಧ್ಯಾಯರಿಗೆ ಕೊಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವರು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಆ ಸಂಚಯವನ್ನು ಅವರ ತರಗತಿಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ

ಹೋಗುತ್ತಾರೆ. ಪಾಠ ಮುಗಿದ ಮೇಲೆ ಸಂಚಯದಲ್ಲಿರುವ ಸಾಮಾನುಗಳೂ ಸುಯಾಗಿವೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂದು ನೋಡುತ್ತಾರೆ. ಯಾವುದಾದರೂ ಸಾಮಾನು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಮುಂದು ಹೋಗಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಒಡೆದು ಹೋಗಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಕೇಂದ್ರ ಶಾಲೆಗೆ ಹಿಂತಿರುಗಿ ಸುತ್ತಾರೆ.



ಸರಳೋಪಕರಣಗಳ ಸಂಚಯಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಆನೇಕ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಒಂದು ವಿಧ. ಇಂತಹ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಶಾಲೆಯ ಮಕ್ಕಳು ತಯಾರುಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಸಂಚಯಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಕೇಂದ್ರ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೇ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಉಪಾಧ್ಯಾಯರೂ ತಮ್ಮ ತರಗತಿಯ ಮಕ್ಕಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಒಂದೊಂದು ಸಂಚಯವನ್ನು ತಯಾರುಮಾಡಬಹುದು. ಎರಡನೆಯ ಮಾರ್ಗವು ಸಹಕಾರೀ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದಾಗುತ್ತದೆ.

ಟ್ರೈನಿಂಗ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ತರಬೇತಿ ಪಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಬೋಧಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಂದು ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಶಾಲೆಗಳಿಗೆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಸಂಚಯಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ವಿಜ್ಞಾನಸಂಘದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಆಕರ್ಷಣಕರ

ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘಗಳ ಸದಸ್ಯರಿಗೆ ಸಮಂಜಸವಾದ ಮತ್ತು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನೊದಗಿಸುವುದು, ವ್ಯವಸ್ಥಾಪಕರಿಗೆ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಆನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ, ಯೋಜನೆಗಳೂ ಸಂಘದ ಎಲ್ಲಾ ವಯಸ್ಸಿನ ಸದಸ್ಯರಿಗೂ ಸಮಂಜಸವಾದವುಗಳಾಗಿವೆ.

ವಿಜ್ಞಾನೋಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಒಂದು ಮೂದರಿಯಾಗಬಹುದು. ಎಲ್ಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೂ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಆಕಾರವನ್ನು ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನೂ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು; ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಸರಳರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಿಡಿಸಬಹುದು.

ಸರಳೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಪಕರಣಗಳು

ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೋಧಿಸಬೇಕಾದ ಎಲ್ಲ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸರಳೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಒಂದು 'ವರ್ಕ್ ಬೆಂಚ್' (ಕೆಲಸದ ಬೆಂಚು) ಇದ್ದೇ ಇರಬೇಕು. ಹಳೆಯ ಮೇಜೊಂದನ್ನು ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ವರ್ಕ್ ಬೆಂಚ್‌ನಿಡಲು

ಸ್ಥಳವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಮಕ್ಕಳ ಬೆಂಚು ಅಥವಾ ಚೆಮ್ಮಗಳ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಹಳೆಯ ಒಡೆತಾದ ಹಲಗೆಯನ್ನು ಹಬ್ಬಿಸಿ. ಇಂತಹ ಹಲಗೆಗಳು ಅನುಕೂಲವಾದ ಉದ್ದ ಅಗಲವುಳ್ಳವಾಗಿರಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಬೆಂಚು ಅಥವಾ ಚೆಮ್ಮನ ಮೇಲ್ಭಾಗವು ಕೆಡುವುದಿಲ್ಲ. ಹಲಗೆಗಳು ಅಲುಗಾಡದಂತೆ ಕೆಳಗೆ ಚಿಂದಿ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಡಬಹುದು. ಇಂತಹ ಕೆಲಸದ ಬೆಂಚು ಗರಗಸದಿಂದ ಸಾಮಾನುಗಳನ್ನು ಕೊಯ್ಯುವುದಕ್ಕೂ, ಸುತ್ತಿಗೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಹಳೆಯ ವೃತ್ತ ಪತ್ರಿಕೆಗಳನ್ನು ಹಾಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಬಣ್ಣ ಹಾಕುವಾಗಲಂತೂ ಇದು ಬಹು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸರಳೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಆಯುಧಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಸುತ್ತಿಗೆಗಳು	ಹಗಡುಗಳನ್ನು ಕೊಯ್ಯುವ ದೃಗ್ಗತ್ತರಿ	ಬಟ್ಟೆಯ ಕತ್ತರಿ
ತಿರುವುಗಳು	ಮಂಡು ಆದ	ಕಟ್ಟಿಗದ ತುಂಬು (ಸಣ್ಣದು, ದಪ್ಪನಾದ್ದು)
ಇಕ್ಕಳಗಳು ಸಣ್ಣ ಗರಗಸ ಲೋಹ ಕೊಯ್ಯುವ ಗರಗಸ	ಕ್ರಿಕೋಣ ಆದ ಚಪ್ಪಟೆ ಆದ ದೊಡ್ಡ ಚಾಕು (Jack - knife)	ಉಬ್ಬಣಾಗದ ಹರೆಯುವ ಚಾಕು ಉಕ್ಕಿನ ತಂತಿ ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಚೂರುಗಳು
ಚಕ್ಕ ಹತ್ತರಿ ಉಳಗಳು	ಮೀಟರ್ (ಗಜ, ಕದ್ದಿ ಗಾಣು ಕೊಯ್ಯುವ ಗರಗಸ)	ಚರ್ಮ ಕೊರೆಯುವ ಆಯುಧ ಬೆರೆಯುವ ಗುಳೆ
ಬೈರಿಂಗಿ ವಿಮುಸುರುಕೆಯ ಬೈರಿಂಗಿ (Gimlet)	ಡಬ್ಬುಗಳನ್ನು ಕೊಯ್ಯುವ ಸಾಧನ ತಿರುಮುಕೆ	ಬೇಗಿ ಹಾಕಲು ಬೇಕಾದ ಸಾಧನ

ಸಾಮಾನುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಬಗೆಗಳು

ಸರಳೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು, ಅವುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಪ್ರದೇಶ, ಅವು ಬೇಕಾದ ತರಗತಿಗಳು—ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲವು ಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ, ಅವುಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬಹುದೆಂಬುದನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ಮನೆಯಿಂದ

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಳತೆಯ ಹವಾಗಳು, ಬಾಗಲಗಳು ಹೆಣೆಗಳು	ಕೂಟದ ತಟ್ಟೆಗಳು ಸೂಪ್ ಪ್ಲೇಟುಗಳು ವಿವಿಧ ಆಕೃತಿಯ ಅಳತೆಯ ಚಾದಿಗಳು ಪೆಟ್ಟಿನ ಚಾದಿಗಳು ಕುಂದಗಳು	ಮುಚ್ಚಳವಿರುವ, ಇಲ್ಲದ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ತಗಡಿನ ಕ್ಯಾನು(ಡಬ್ಬು) ಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಾಟದ, ಗಾತ್ರದ ಗಾಜಿನ ಚಾದಿಗಳು
ಬೇಸನ್ನು (ಬೋಸು) ಗಳು ಟೀಬರ್ ಸ್ಪೂನುಗಳು ಟೀ ಸ್ಪೂನು (ಚಮಚ) ಗಳು ತೋಟದ ಆಯುಧಗಳು ಕ್ರಿಕೆಟದ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಮುಸಕಾಡಿಕೆಗಳು ಗಾಜಿನ ಲೋಟಗಳು ವಾಡಕೆಗಳು	ಬಟ್ಟೆಗೂಟೆಗಳು ಹಳೆಯ ಪೂದಿನ ಮೆತುವಾದ ಚಕ್ಕ ಪಾದಿನ ಸೀಸೆಗಳು ಸ್ಪೂಲುಗಳು, ದಾರ ಸುತ್ತವ ಮರದ ಗಾಲಿಗಳು ಹಳೆಯ ಗಡಿಯಾರಗಳು	ಬಗ್ಗೆ ಬಗ್ಗೆ ಬಟ್ಟೆಗಳು ತುಪ್ಪಣ್ಣ(ತುಪ್ಪಟ) ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆಗಳು ಕಾಗದದ ಚೀಲಗಳು ಹಳೆಯ ಟೂತ್ ಬ್ರಿಷ್ಚುಗಳು ಕಾಕುಗಳೂ-ಕೂಟದ ಚಾವಣಿಗಳು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಟ್ಟಲುಗಳು

ಉಪ್ಪನ್ನು ಕರಗಿಸುವ ಪಾತ್ರೆಗಳು
ಮೋಡು
ಹಳೆಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಒಲಬ್ಬಗಳು

ಮುಖ
ಕೋಟು ಹ್ಯಾಂಡುಗಳು
ತಂತಿಯವು

ರೇಪರ್ ಬೈಮಗಳು
ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಸ ಹಳೆಯ ಸಲಕರಣೆಗಳು
ಸಂಗ್ರಹದ ಪಾತ್ರೆಗಳು

ಹಳೆಯ ಪತ್ರಿಕೋದ್ಯಮದ ತೆಗೆದ
ಪ್ರಾಸ್ಟಿಕ್ಸ್, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ
ಕೋಳಿಗಳು
ಪಾಲಿಸ್ ಸೀಸೆಯ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ
ಪುಟ್ಟ ಲೆಗಳು

ಲೋಹದ ಕಬ್ಬಿಗದ ಅಂಗದಿಯಿಂದ

ಮೊಳೆಗಳು-ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಳತೆಯವು
ಮೊಳೆಗಳು (ಗುಟ್ಟು ಮೊಳೆ) ಬೇರೆ
ಬೇರೆ ಅಳತೆಯವು
ಸ್ಟ್ಯೂಕೋಗಳು
ಮೋಲ್ಡು ಸ್ಟ್ಯೂಕೋಗಳು-ಬೇರೆ ಬೇರೆ
ಅಳತೆಯವು
ಸ್ಟ್ಯೂಕೋಗಳು
ಸ್ಕ್ರೇಂಗಳು
ಅಳತೆಯ ಬೀವು
ಗಾಳದ ದಾಳಗಳು
ತಟ್ಟು ಮೊಳೆಗಳು-ಬೇರೆ ಬೇರೆ
ಅಳತೆಯವು
ಜಮಾಣದ ಕಟ್ಟುಮೊಳೆಗಳು
ಡ್ರಾಯಿಂಗ್ ಟೆನ್ಸಿಗಳು
ಸ್ಟಾಪ್ ಗಳು
ಕೆನ್ಸಿಡಿಗಳು
ಗಾಳದ ಪಾಡಿಗಳು-ಬೇರೆ ಬೇರೆ
ಅಳತೆಯವು
ಕಿಟಿಯ ಗಾಣು
ಪಾಡುಗಳು
ಕೊಟ್ಟಿಗಳು-ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಳತೆಯವು
ಟಾಟಿಗ ಪ್ಯಾಟರಿಗಳು-ಒಟ್ಟುಗಳು
ಲೋಹದ ತಗದು
ಲೋಹದ ದಂಡಗಳು

ಮೊಟ್ಟ ಕಡಗೋಲು
ಕ್ಯಾಂಡಲ (ಮೇಗದ ಬತ್ತಿಗಳು
ಲಗಿಯುವ ಚಿಕ್ಕ ಕೊಟ್ಟಿಗಳು
ಪರದೆಯ ಕೋಲುಗಳು
ದಿಕ್ಕು ಚಿ
ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ ದೀಪಗಳು
ಲ್ಯಾಂಪಿನ ಚಿಮಣಿಗಳು
ಲಾಂಚಿನ ಗೋಳಗಳು
ತಂತಿಯ ಪಾಲರಿ
ಕಾಕುಗಳು
ಲೋಹದ, ಪ್ರಾಸ್ಟಿಕ್ಸ್ ಅಂಗಿಗಳು
ರಬ್ಬರ್ ಕೋಳದ
ಲೋಹದ ಕೊಳವೆಗಳು
ಮೋರಿ, ಹೆಣೆಗೆ ಸೂಜಿಗಳು
ರಾಮುಟ್ಟು
ಉಪ್ಪು ಕಾಗದ
ರಾಟಿಗಳು
ತಿರುವು ಕೋಡಿಗಳು
ಸ್ಪೀರ್ ವುಲ್
ಗೋಂದ, ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ
ಸಮಾಜ
ಪಿತ್ತಾಳೆ ತಾಮ್ರ, ಕಬ್ಬಿಗದ ತಂತಿಗಳು
ಬಳಿಯ ಅಯುಧ ಸಲಕರಣೆಗಳು
ತಾವಮಾಪಕಗಳು

ಒಟ್ಟು
ಪಾನ್ ಪಾ
ಫ್ಲಾಪ್ ದೀಪಗಳು
ಲೋಹ ಕೊಯ್ಯುವ ಗದಾಣ
ಬೈಮಗಳು
ಕತ್ತರಿಗಳು
ಉಣ್ಣೆ ಕತ್ತರಿಗಳು
ಲೋಹದ ಮತ್ತು ಮರದ ಬೆಂಡಾಳು
ಮುಟ್ಟು ಲೆಗಳು (ಚಿಕ್ಕ ತಟ್ಟೆಗಳು)
ಎಣ್ಣೆ ಕ್ಯಾನು (ಹುಟ್ಟು)ಗಳು
ಎಣ್ಣೆ
ತಾಡಿನ, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ
ಒಟ್ಟು ಲೆಗಳು
ಚಿಮುಟಿಗಳು
ವೈರಲ್ಸ್ ತಟ್ಟೆಗಳು, ಸೀಸೆಗಳು ತಟ್ಟು
ಮೊಳೆ ಕೀಳುವ ಅಯುಧ
ಮದ್ಯಸಾರದ ದೀಪದ ಬತ್ತಿ
ಕಲ್ಪಾ ರಿನ ಪಾಪಗಳು
ಬ್ಯಾಟರಿ ಪಾಡಿಗಳು
ತಿನ್ನುಗಳು (ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳು)
ಉರುಳಿ ರಾಟಿ
ಪಾಕ್ ಸ್ಟ್ಯೂಗಳು
ಥರ್ಮಾಕ್ ಫ್ಲಾಸ್ಟುಗಳು

ಮೋಟಾರ್ ರಿವೇರಿ ಅಂಗದಿಯಿಂದ

ಹಳೆಯ ರಬ್ಬರ್ ಟೈರುಗಳು
ಹಳೆಯ ರಬ್ಬರಿನ ಒಳಿ ಟ್ರಾಬುಗಳು
ಒಳಿ ಟ್ರಾಬಿನ ಕವಾಟಗಳು
ಉಪಯೋಗಿಸಿದ (ಹಳೆಯ) ಸಂಗ್ರಹ
ಕೋಶಗಳು
ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಅಮ್ಮ
ಹಳೆಯ ಕಾರುಗಳಿಂದ ತೆಗೆದ ಕ್ಲೇಮರಡ್ಜಾ
(ನಿರಪಾಯ) ಗಾಣು

ಹೆಡ್ ಲೈಟಿನಿಂದ ತೆಗೆದ ವರ್ತಕ
ದಪಾಣಗಳು
ಉದ್ದಿ ನಾಕ ಉರಿಸುವ ಪಂಪುಗಳು
ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಲಕ
ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಲಕ
ಗೇರುಗಳು
ಬಾಲ್ ಬೇರಿಂಗ್ ಗಳು
ಸೀಟುಗಳ ಸ್ಪ್ರಿಂಗುಗಳು

ಹೆಡ್ ಲೈಟಿನ ಒಲಬ್ಬಗಳು
ಲೋಹದ ಕೊಳವೆ
ಹಳೆಯ ಸುರುಳಿಗಳಿಂದ ತಂತಿ
ಮೊತ್ತಿಸುವ ಸುರುಳಿ
ಎಂಡನ್ನು
ಪಿನ್ನೋಟದ ದಪಾಣಗಳು
ಪತ್ಯದ್ದರಿರುವ ದಪಾಣ
ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಎಣ್ಣೆ

ವಿದ್ಯುತ್ಕಿರಣ ಕಿರಣ ಮಾರುವ
ಸಾಧನ (ವ್ಯಕ್ತಿ)
ಆವಿರ್ಭಾವ

ಸ್ವೀಕಾರಮಾಡುವುದರಿಂದ ಕಂಡ
ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಯಂತ್ರಗಳು

ಕಿರಣಗಳೆಲ್ಲ
ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು

ರೇಡಿಯೋ ಸಿಬ್ಬಿಗಳು
ಹಳೆಯ ಸುರಂಗದಂತೆ ತಂತಿ
ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್‌ಗಳು
ಹಳೆಯ ರೇಡಿಯೋ
ವಾಲ್ವ್ (ಟ್ಯೂಬ್‌ಗಳು)

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಸಲಕರಣೆಗಳು
ಸುರಂಗಗಳು
ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಅಕ್ಷ
ಕಂಡವುಗಳು

ರೇಡಿಯೋ ಟ್ಯಾಂಕುಗಳು
ಬೆಳಕಿನ ರೇಡಿಯೋ
ರೇಡಿಯೋ ತಗ್ಗುಗಳು
ಹಳೆಯ ರೇಡಿಯೋ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಂದ
ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು

ದಿನದ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಿಂದ

ಅಮೋನಿಯಂ
ಅಡಿಗೆ ಕೋವಾ
ಅಡಿಗೆ ಪುಡಿ
ಜಿಲ್ಲೆ ಪುಡಿ
ನೀರಿ
ಮುಸುಕಿನ ಕೋಳದ ಸಿರವು
ಎಷ್ಟು ಉಪ್ಪು (ಮೆದಿ ಉಪ್ಪು)
ಬೆಂಕಿವಿ (ಪುಟ್ಟು)
ಖನಿಜ ಎಣ್ಣೆ

ವ್ಯಾಪಾರಿ
ಹೆಸರೇವೇಣ
ಅಂಗು
ಸ್ವಾಚ್ಛ (ಪುಟ್ಟು)
ದಾರ
ಸಕ್ಕರೆ
ಕಾಗದದ ಪೀಲಗಳು
ಟೀಬಲ್ ಉಪ್ಪು
ಟರ್ನಿಂಗ್‌ನು

ವಿರುಗಾ
ಪಟ್ಟಿಗಳಿಂದ ಹಲಗೆಗಳು
ರಬ್ಬರ ಪಟ್ಟಿಗಳು
ಮರದ ಪಟ್ಟಿಗಳು
ದಟ್ಟುಗಳು
ಜಲಪಿನ್
ಅಡಿಗೆ ಎಣ್ಣೆ
ಕೋವು (ಪುಟ್ಟು)
ಬೀಜಗಳು

ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಸಾಮಾನಿನ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಿಂದ

ಕಬ್ಬರಿನ ಹಾಳೆಗಳು
ಹಲಗೆಗಳು
ಕಬ್ಬಿಣ ಮೊದಲಾದ
ರೇಡಿಯೋ ತಗ್ಗುಗಳು
ಅವಾಹಕ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗಳು
ವ್ಯಕ್ತಿ ಹಲಗೆ
ಪತ್ತರಿನ ಹಲಗೆ

ಹಗ್ಗ
ಬಾಲ್ಮಿ
ವಾರ್ನಿಷ್
ತಂತಿ ಹಾಲರಿ
ಮರದ ಪುಡಿ
ಸುಣ್ಣ

ಸಿಮೆಂಟ್
ಒಟ್ಟಿಗೆ
ಮುಂದೆ ಒಳಗಡೆಯ ಕೋಳಿಗಳು
ಮುಂದಿನಯ ಹಾಕುಗೊಳಗಳು
ಮರದ ಪುಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ತುಂಬುಗಳು
ಕ್ರಿಮ್‌ಗಳು, ಅಕ್ಷಗಳು

ಬೆಂಕಿನ್ ಪಾಕಿನಿಂದ

ಬಾಲ್ ಬೀಜಗಳು
ಗಿರಗಳು
ಕಬ್ಬಿಣದ ತಗ್ಗು

ಹಿತ್ತಾಳೆ ತಗ್ಗು
ತಾವುರ ತಗ್ಗು
ಹಿತ್ತಾಳೆ, ತಾವುರ ಸಾಕುಗಳು

ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜ (ಪುಡಿ)
ರೇಡಿಯೋ ತುಂಬುಗಳು

ಬೆಂಕಿನ್ ಅಂಗಡಿಯಿಂದ

ಅಗಾ
ಮೈಲುಪುಟ್ಟು
ಖನಿಜ ಎಣ್ಣೆಗಳು
ಸ್ವಾಚ್ಛ
ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ

ರಬ್ಬಿಲ್ ಹಾಳೆ
ಗುಂಧದ ಪುಡಿ
ಬೇಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲ
ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್
ಅಂಟಿಸುಡ ಪುಟ್ಟಿ

ಬೆಂಕಿನ್ ಹ ಸುರ ಸಾಧನ (ಸೀಡ್ ಇತ್ಯಾದಿ)
ಕೈರಿದ ಕನ ದಿಗಳು ಗುಡಿನ
ಕೋಳಿಗಳು
ರಬ್ಬಿಲ್ ಪರದೆಗಳು
ಬೆಂಕಿನ್ ಸೀಸಗಳು

ಸೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ
ಸೋಡಿಯಂ ಪೈಕ್ರಾಕ್ರೇಟ್
ಬೆಳ್ಳಿ ಸೈಟ್ರೇಟು
ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ಸಾಧನದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ
ಸೆಲೋಫೇನ್
ಎತ್ತಿನ ಮಾಂಸದ ಧೃತಿ
ಬಿಹಫಿ ಗುಣಕ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ

ಪಾಲಗಮನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹಿಡಿಯುವ
ಸಲಕರಣೆ (ಮರದ್ದು)
ತಾಪಮಾನಪಠಗಳು
ಬ್ಯಾಗ್‌ಗಳು
ಮುಖ
ಅಯೋಡೀನ್
ಅಮೃತಕಿಲ ಚೂರುಗಳು

ಪೆಕ್ಟೋನ್
ಸ್ಪಂಜುಗಳು
ಪ್ರಸೂಕಗಳು
ಲಿಪ್ಟಾನ್ ಕಾಗದ
ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್
ಪ್ಲಾಸ್ಟರ್ ಆಫ್ ಪ್ಯಾರಿಸ್

ಸುಲೋಚನದ ಅಂಗಡಿಯಿಂದ

ಹಳೆಯ ಕ್ಯಾಮರಾಗಳು
ಹಳೆಯ ಸುಲೋಚನದ ಯಂತ್ರಗಳು

ಯಂತ್ರಗಳು

ಕೈಯಂತ್ರಗಳು

ಕೊಳಾಯಿ ಮತ್ತು ಕಲಾಯಿ ಅಂಗಡಿಯಿಂದ

ಹಳೆಯ (ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬಾರದ)
ಕಬ್ಬಿಣದ, ಸೀಸದ ಕೊಳವೆಗಳು
ಹಳೆಯ ಕೊಳಾಯಿಗಳು (ನದ್ದಿ)ಗಳು

ಲೋಹದ ತಗಡು

ರಬ್ಬರಿನ ಹೀರಿಕೆಯ ಬಟ್ಟಲು(ಕವು)ಗಳು

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಅಂಗಡಿಯಿಂದ

ಕುಷ್ಠಕೋಶಗಳು
ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬುಗಳು
ದಾರ ಸುತ್ತಿದ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ
ಸ್ಟಿಚ್‌ಗಳು
ದೀಪದ ಹೊರಗೂಡುಗಳು

ಅವಾಯ್ ಬೇವು
ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಪಠಗಳು
ವಿದ್ಯುತ್ಕೃತ ಹಳೆಯ ಸಲಕರಣೆಗಳು
ಚಿಕ್ಕದಾದ ದೀಪದ ಹೊರಗೂಡುಗಳು
ವಿದ್ಯುತ್ಕೃತದ

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಬ್ಯಾಟರಿ
ಒತ್ತಿಗೊಂಡಿಗಳು
ಕಾಯಿಸುವ ವಸ್ತು
(ಎಲಿಮೆಂಟ್)ಗಳು
ಕಾಂತದಪಠ

ಆಟದ ಸಾಮಾನಿನ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಿಂದ

ಗೈರೋಸ್ಕೋಪುಗಳು
ಗೋರಿಗಳು
ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ವ್ಯಾಸಗಳು
ಪಿಂಕ್‌ಪಾಂಕ್ ಚೆಂಡುಗಳು
ಯಾಂತ್ರಿಕ ಗೋಂಬೆಗಳು

ಬಣ್ಣದ ಸೀಮೆಯುಳ್ಳ
ಹಬೆಯಂತ್ರಗಳು
ಅವಿಯ ಬರ್ಬೆನ್ಯುಗಳು
ವಿದ್ಯುತ್ಕೃತ ಆಟದ ಗೋಂಬೆಗಳು
ರಬ್ಬರ್ ಬಲೂನ್‌ಗಳು

ಆಟದ ಸಂಗೀತ ವಾದ್ಯಗಳು
ರಬ್ಬರ್ ಚೆಂಡುಗಳು
ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಆಟದ ಗೋಂಬೆಗಳು
ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಪಂಪ್ ಬೋಡುಗಳು

ಸೈಕಲ್ ರಿಪೇರಿ ಅಂಗಡಿಯಿಂದ

ಹಳೆಯ ಸೈಕಲ್ ಚಕ್ರಗಳು
ಸೈಕಲ್ ಚಕ್ರಗಳಿಂದ ಸ್ಪೋಕುಗಳು
ರಬ್ಬರ್ ಒಳಪಟ್ಟಿಬುಗಳು

ಟೈರುಗಳಿಂದ ಕವಾಟಗಳು
ಸರಪಳಿ ಕೊಡುವ ಹೆಬ್ಬುಚಕ್ರ
ಸೈಕಲ್ ಪಂಪು

ರಬ್ಬರ್ ಹಿಡಿಗಳು
ಸೈಕಲ್ ಲ್ಯಾಂಪು

ಜವಳಿ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಿಂದ

ಒಟ್ಟಿ—ಸಿಲ್ಕು, ಹತ್ತಿ, ಉಣ್ಣೆ
ಸಾರು ಮುಂತಾದುವು

ಕೃತಕ ರೀತಿಯ ಒಟ್ಟಿಗಳು

ದಾರ—ಹತ್ತಿ, ರೇಷ್ಮೆ, ಪಾರು

ಶಾಲೆಯಿಂದ

ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡ್ (ರಬ್ಬರು)	ಕಾಗದ	ಸೀಮೆಸುಣ್ಣದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳು
ಒತ್ತುವ ಕಾಗದ (ಸಲಕರಣೆ)ಗಳು	ವಿಲ್ಲ	ಕಂಪು ಹುಟ್ಟಿದ ಬೀಜಗಳು
ಮಸಿ	ಸೀಮೆಸುಣ್ಣ	ರೂಲರ್‌ಗಳು
ಬಣ್ಣದ ಸೀಮೆಸುಣ್ಣ	ವ್ಯೂಸುಗಳು	ಗೋಲಿಬುಗಳು
ರಬ್ಬರ್ (ಅಳಿಸುವ ಸಾಧನ)ಗಳು	ಕಾಗದದ ಒವಣ್ಣುಗಳು	ಭೂಪಟಗಳು
ಕೆಟ್ಟುಹೋದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರಸಂಗ ಒಬ್ಬಗಳು	ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ಗಳು	ರಬ್ಬರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳು

ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳು

ಪೋಸ್ಟ್ ಮಾಡಲು ಬಳಸುವ ಕೊಳವೆಗಳು	ಸಾಗರೇಟು ಹಬ್ಬಗಳು	ಟೆರಿಫೋನಿಕ್ ವ್ಯಾಂಗ್ಮೆ ಬೋರ್ಡು
ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡ್	ತಗಡಿನ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ತೆಳುರೇಟುಗಳು	ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ದಿಕ್ಕಿನ ಚಿತ್ರ
ಒತ್ತುವ ಕಾಗದ	ಹಳೆಯ ರೋಲರಿನ ತಿರುಗಣಿಗಳು	ಟೆನ್ಸಿನ್ ಬೆಂಬಗಳು
ಹಳೆಯ ಗಡಿಯಾರಗಳ ಸ್ಕ್ರೂಗಳು	ಇದ್ದಿಲು, ಕರ್ಟ್ಸ್‌ಗಳು	ಸೀಸರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳು
ಟೆರಿಫೋನಿಕ್ ಕಳುಹಿಸುವ ಮತ್ತು ಗ್ರಹಿಸುವ ಸಲಕರಣೆಗಳು		

ನೆರೆಹೊರೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳು

ಬೀಜಗಳು, ಹಣ್ಣುಗಳು	ಪಕ್ಷಿ ಗೂಡುಗಳು	ಅವಶೇಷಗಳು (ವೈಯಂಕಣಿಗಳು)
ಎಲೆಗಳು	ತಿರುಗಣಿ, ಸಮಾಜಗಳು	
ಕುಳಿಗಳು	ಮಣ್ಣುಗಳು	ಕೇಸುಗಳು

ಅನುವಾದಕರ ಬಿನ್ನಹ

ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲಾ ದೇಶಗಳ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲು ಯುನೆಸ್ಕೋ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿರುವ ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ವಸ್ತುತದ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದ ಇದು. ಎಲ್ಲಾ ದೇಶಗಳ ಶಿಕ್ಷಣ ತಜ್ಞರೂ, ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧಕರೂ, ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳವರೂ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸಲಹೆಗಳು ಈ ವಸ್ತುತದಲ್ಲಿವೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಇದು ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಸ್ವತಂತ್ರ ಕೃತಿಯಾಗಿರದೆ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯದ ಸಾಮೂಹಿಕ ಯತ್ನದ ಫಲವಾಗಿದೆ. ಈ ಫಲ ಈಗ ಕನ್ನಡ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೂ ದೊರೆಯುವಂತಾಗಿದೆ.

ಎಲ್ಲ ಅನುವಾದನ ಕೆಲಸವೂ ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವಾದುದು. ಮೂಲಕ್ಕೆ ಯಾವ ರೀತಿಯೂ ಭಂಗ ತರದೆ (ಅನುವಾದಿತ) ಭಾಷೆಯ ಮರ್ಯಾದೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಕೃತಿಯನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಷೆಗೆ ಇಳಿಸುವುದು ಒಂದು ಪ್ರಯಾಸದ ಕೆಲಸವೆ. ಅದರಲ್ಲಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಗ್ರಂಥ ಒಂದರ ಅನುವಾದ ಕಷ್ಟಕರ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ನಮಗಿರುವ ಪಾರಿಭಾಷಿತ ಶಬ್ದಗಳ ಕೊರತೆ. ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ಅಥವಾ ಸಂಸ್ಕೃತದಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಪದಗಳು ದೊರೆಯುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲವೆ ಹೊಸ ಪದಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡು ಕ್ರಮಗಳನ್ನೂ ಅನುಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೆಲ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪದಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.—ಅಯಾನ್, ಜಾಕ್‌ಸ್ಟ್ರಾ ಇತ್ಯಾದಿ ಪದಗಳು ; ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಪದಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಗಿದೆ.—ಜೀವ ಆವರಣ ಶಾಸ್ತ್ರ (Ecology), ಧ್ವನಿಾತಿವೇಗವಿಜ್ಞಾನ (Supersonic) ಇತ್ಯಾದಿ. ಹೀಗೆ ಹೊಸವಾಗಿ ಪದಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವಾಗ ನಾವು ಎದೆವಿರಬಹುದು. ವಿಜ್ಞಾನ ನಿಗಲೂ, ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರೂ, ಭಾಷಾ ಪಂಡಿತರೂ ಇಂತಹ ಕುಂದುಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿ, ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟರೆ ನಾವು ಕೃತಜ್ಞತೆಯಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತೇವೆ. ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಮುದ್ರಣದಲ್ಲಿ ಸರಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ.

ದೇಶಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಪಾರಿಭಾಷಿತ ಶಬ್ದಗಳು ಸೇರಬೇಕಾದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯವು ಬೆಳೆಯಬೇಕು. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ತರಗತಿಯಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ನಡೆದರೆ, ಅದನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು, ವಿಶೇಷ ಪ್ರಾವೀಣ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದು ತಮ್ಮ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಬಲ್ಲಂತಹವರ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಶಾಲಾಬೋಧನೆಯನ್ನೇ ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ರಚಿತವಾಗಿರುವ ಈ ಗ್ರಂಥ ದೇಶಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಪಾರಿಭಾಷಿತ ಶಬ್ದಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೂ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆಯೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

ಮೈಸೂರು ರಾಜ್ಯದ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆ ಕೇವಲ ಆರೇಳು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಶಾಸ್ತ್ರೀ ಆರಂಭವಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅನೇಕ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆ ತೀರಾ ಹೊಸದು. ಅವರಿಗೆ ಅದರ ಬೋಧನಾಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಿಲ್ಲ ; ಬೋಧನ ವಿಷಯವನ್ನರಿಯಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಅವಕಾಶವೂ ಇಲ್ಲ. ಈ ಅನುವಾದವು ಈ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿವಾರಿಸುತ್ತದೆ ಯೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

ನಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕ ಸೋದರ ಸೋದರಿಯರಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿನಂತಿ : ಇಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಭಾಷೆ ಶೈಲಿ ಗಳು ಸರಳವಾಗಿದ್ದರೂ ಕೆಲ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವಿಷಯದ ನಾವೀನ್ಯತೆಯಿಂದ ಒಂದು ಪ್ಯಾರಾ ಅಥವಾ ಒಂದು ಭಾಗ ಕಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರಬಹುದು ; ಅಷ್ಟೆಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರಬಹುದು. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಸರ ಪಡದೆ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ವಿಧಾನವಾಗಿ, ಮನವಮಾಡಿ. ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿರುವ ಯಾವ ಪ್ರಯೋಗವೂ, ವಿಷಯವೂ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲ. ಒಮ್ಮೆ ಅಸಕ್ತಿ ಹುಟ್ಟಿದರೆ ಸಾಕು, ನೀವೇ ಹೊಸ ಹೊಸ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಲ್ಲಿರಿ. ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಬಲ್ಲಿರಿ. ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಅನುವಾದ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಕೊರತೆ ತೋರುತ್ತದೆಯೋ ಅದನ್ನು ನಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ತಂದರೆ ನಿಮ್ಮ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಕೃತಜ್ಞತೆಯಿಂದ ಸ್ಮರಿಸುತ್ತೇವೆ. ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿರುವ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ನಿಮ್ಮ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಿಕೊಂಡರೆ ನಮ್ಮ ಶ್ರಮ ಸಾರ್ಥಕವೆಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತೇವೆ.

ನಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕವೃಂದ ಇದನ್ನು ಅದರಿಂದ ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತಾರೆಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ,

ಅನುವಾದಕರು,

ಪ್ರಕಾಶಕರ ಕೃತಜ್ಞತೆ

ವಿಜ್ಞಾನೋದ್ದೇಶವಾದ ಉತ್ತಮವಾದ ಕಿರುಗಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಕನ್ನಡ ನಾಡಿನ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಒದಗಿಸಬೇಕೆಂಬ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಪ್ರಕಾಶಕರ ಮನದಲ್ಲಿ ಒಹುಕಾಲದಿಂದ ಸಾಗಬಂದಿತ್ತು. ಆದರೆ ಒಂದು ವ್ಯಕ್ತಿಯ ರೂಪ ತಾಳುವಂತೆ ಸಹಾಯಮಾಡಿದ ಸಂಸ್ಥೆಗಳೂ ಹಲವು; ಮಹನೀಯರೂ ಹಲವರು. ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ವೈಕಿಯನೇನೋ ಮೊದಲನೆಯದು; ಆದರೆ ಬೊತ್ತಿಗೆ ನಮ್ಮ ಘನ ಭಾರತಸರಕಾರ. ಇವೆರಡೂ ಈ 'ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಗೆ ಆಕರಗ್ರಂಥ' (Source Book for the Science Teaching) ವನ್ನು ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಅನುಮತಿ ಕೊಟ್ಟು ಘನತರ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿವೆ. ಇಂಗ್ಲೀಷು ಭಾಷೆಯಿಂದ ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿ ಮೂವರು ಮಹನೀಯರು ನೆರವು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ಶ್ರೀ ಶಂಕರ ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಿದ ಮಾರ್ಗೀಕರೂ, ಅವರ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೂ ವ್ಯಕ್ತವನ್ನು ಅತಿ ಸುಂದರವಾದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಚ್ಚುಮಾಡಿ ಒದಗಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮುಖಚಿತ್ರವನ್ನು ಚಿತ್ರಕಲಾಕೋವಿದರಾದ ಶ್ರೀ ಎಚ್. ಎಸ್. ಇನಾಂಕಿಯವರು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಶ್ರೀ ಪಾಣುಗುಂ ಬ್ಲಾಕ್ ಮೇಕರ್ಸ್ ಸಂಸ್ಥೆ ವ್ಯಕ್ತಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಎಲ್ಲಾ ಪಡಿಯಚ್ಚುಗಳನ್ನೂ ಆತ್ಮಕೃಮವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿ ಒದಗಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇನ್ನು ಈ ವ್ಯಕ್ತಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಮನ್ನಣೆಯನ್ನೂ ಪೋಷಾಹವನ್ನೂ ಕನ್ನಡ ನಾಡಿನ ನಮ್ಮ ಮೈಸೂರು ಸರಕಾರ ಉಂಟುಮಾಡಿದ್ದುದಲ್ಲದೆ, ನಾಡಿನ ವಿದ್ಯಾ ಮಂತ್ರಿಗಳಾದ ಶ್ರೀಮಾನ್ ಶಂಕರಗೌಡ ಅವರು ವ್ಯಕ್ತವನ್ನು ಅವರ ಅಮೃತಹೃದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಉದ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಎಲೆಯ ಮರೆಯ ಕಾಯಿಯಂತೆ ಒತ್ತಾಸೆಗೆ ಬಂದ ಮಹನೀಯರೂ ಉಂಟು. ಈ ಎಲ್ಲ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೂ, ಮಹನೀಯರುಗಳಿಗೂ ಪ್ರಕಾಶಕರು ತಮ್ಮ ಹೃತ್ಪೂರ್ವಕವಾದ ವಿನಮ್ರ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳನ್ನು ಈ ಮೂಲಕ ಅರ್ಪಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಪ್ರಕಾಶಕರು

ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗೆಗೆ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆ(ಸಲಹೆ)ಗಳು¹

A. ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ

ಅದು ಏನು ?

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಅತಿಸರಳವಾದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಅರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 'ಅದು ಏನು ?' ಎಂಬುದರಿಂದ ಮೊದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಹಿಂದೆ ಯೋಚಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಏನೇನೋ ವಿಷಯಗಳೆಲ್ಲಾ ವಿಜ್ಞಾನವಲ್ಲ; ಬೆಣಚು ಕಲ್ಲು, ಕಣಜದ ಹಳೆಯಗೂಡು, ಗೋಣಿ ಹಣ್ಣು, ಇಲ್ಲವೇ, ದಾಸವಾಳದ ಹೊವು—ಇವುಗಳ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿಸುವ ವಸ್ತುಪಾಠಾವಳಿ ಆದಲ್ಲ; ಅಡ್ಡೀಟಿಗೆ ಒಂದು ಗುಡ್ಡೆಟು ಎಂಬಂತಹ ಬೋಧನೆ ಆದಲ್ಲ; ಮಿಡತೆಯ ಅಂಗಗಳ, ಹೊವಿನ ಭಾಗಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವುದು ಆದಲ್ಲ; ಇಪ್ಪತ್ತು ಮರಗಳನ್ನೋ, ಇಪ್ಪತ್ತು ಕೀಟಗಳನ್ನೋ ಇಪ್ಪತ್ತು ಹೊಗಳನ್ನೋ, ಇಲ್ಲವೇ, ಇಪ್ಪತ್ತು ಇನ್ನು ಯಾವುದನ್ನಾದರೂ ಗುರುತಿಸಲು ಕಲಿಯುವುದೂ ವಿಜ್ಞಾನವಲ್ಲ.

ಹಾಗೆಂದಮೇಲೆ, ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂಬುದೇನು ? ಮಕ್ಕಳು ವಾಸಮಾಡುವ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿಲ್ಲಾ ಕಂಡು ಬರುವ ತೊಡಕುಗಳ, ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಅದು. ಇನ್ನೂ ಬೆವಚಾರಿಕವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸನ್ನಿವೇಶದ ವ್ಯಾಸಂಗವೇ ಅದು. ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವೋ, ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರವೋ, ಜೀವ ಶಾಸ್ತ್ರವೋ, ಖಗೋಳ ಶಾಸ್ತ್ರವೋ, ಭೂಗರ್ಭ ಶಾಸ್ತ್ರವೋ—ಇವುಗಳ ಒಂದಿಷ್ಟು ತುಣುಕುಗಳನ್ನು ಹರುಕುಮುರುಕಾಗಿ ಕಲಿಯುವುದು ವಿಜ್ಞಾನವಲ್ಲ. ಆದರೆ ವಸ್ತು ಆ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದವು, ದಿಟ. ಆದರೆ, ಕುತೂಹಲಿಗಳಾದ ಮಕ್ಕಳು ದಿನಂಪ್ರತಿ

ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ, ಅವರ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ತೋರಿ ಬರುವ ತೊಡಕುಗಳ, ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ವ್ಯಾಸಂಗವೇ ಅದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ : ಗಾಳಿ ಬೀಸುವುದು ಹೇಗೆ ? ಮೋಡದಲ್ಲಿರುವುದೇನು ? ಕಲ್ಲು ಏತರಿಂದ ಆಗಿದೆ ? ಗಂಟೆಯನ್ನು ಬಾರಿಸಿದಾಗ ಅದು ಏನು ಮಾಡುತ್ತದೆ ? ಬೀಜ ವೃಕ್ಷವಾಗುವುದು ಹೇಗೆ ? ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಹೇಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ ? ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ಬಾಲಕ ಬಾಲಕಿಯರ ನಡುವೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿರುವ ಯಾರಿಗಾದರೂ ಇದು ಗೊತ್ತು : ಆ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೋ ಮಂದಿ ಇಂತಹ ಒಹಳ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುತ್ತಾರೆ ; ಹಾಗೂ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯ ಬಯಸುತ್ತಾರೆಂಬುದು. ಇಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದೇ—ಅದೇ ವಿಜ್ಞಾನ.

ಅದು ತುಂಬ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಹತ್ತು ವರ್ಷದವನಿಗೆ ಬೇಕಾದುದು ಪೂರ್ಣ ವಿವರಣೆಯಲ್ಲ. ಅವನು ಅದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಾರ. ದಿನವೆಂ ಅವನ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ನಡೆಯುವ ವಿಷಯಗಳ

1. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದ ಮಸ್ತುವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಎರಡು ಕಿರು ಹೊತ್ತಿಗೆಗಳಿಂದ ಅರಿಸಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಅನುಮತಿಯನ್ನು ಅವುಗಳ ಕರ್ತೃಗಳಿಂದಲೂ, ಪ್ರಕಾಶಕರಿಂದಲೂ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ಆ ಕಿರು ಹೊತ್ತಿಗೆಗಳು ಇವು :

Teaching Elementary Science, Bulletin 1948, No. 4 ಮತ್ತು Science Teaching in Rural and Small Town Schools, Bulletin 1949, No. 5 of the Federal Security Agency, Office of Education, Washington, D.C. ಕರ್ತೃಗಳು: Dr. Glenn O. Blough ಮತ್ತು Dr. Paul Blackwood.

ಬಗೆಗೆ ಹೇಗೆ, ಯಾವಾಗ, ಎಲ್ಲಿ, ಏನು ಎಂದು ಮುಂತಾದುವುಗಳ ತಳಹದಿಯನ್ನು ಸುಲಭವಾದ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಅವನು ಬಯಸುವುದು. ಅವನ ವಿಜ್ಞಾನ ಅದು. ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳಾಗಲಿ, ಸೂತ್ರಗಳಾಗಲಿ, ವಿಸ್ತಾರವಾದ ವಿವರಣೆಯಾಗಲಿ ಅವನಿಗೆ ಬೇಡ. ಅವುಗಳೆಲ್ಲಾ ಮುಂದೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಹತ್ತು ವರ್ಷದವನಾಗಿ ಅವನಿಗೆ ಬೇಕಾದುದೆಲ್ಲಾ ತನ್ನ ಕುತೂಹಲ ಪ್ರವೃತ್ತಿಗೆ ತಕ್ಕ ಸಮಾಧಾನ. ತನ್ನ ಕುತೂಹಲ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಬೇಕೆಂದೂ, ತನ್ನ ಆಶೋತ್ತರಗಳು ಪೋಷಿತವಾಗಬೇಕೆಂದೂ, ತನ್ನ ಉತ್ಸಾಹಕ್ಕೆ ಬೆಂಬಲ ದೊರಕಬೇಕೆಂದೂ ಅವನ ಇಷ್ಟ. ಅಂತಹ ವಿಜ್ಞಾನವೇ ಅವನಿಗೆ ಹಿತ; ಅದರೊಂದಿಗೇ ಅವನ ವರ್ತನೆ.

ಅದು ಎಲ್ಲಿದೆ ?

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ವಿಜ್ಞಾನ-ಅದೆಲ್ಲಿದೆ? ಅದು ಶಾಲೆಯ ಮಕ್ಕಳು ಇರುವ ಕಡೆಗಳೆಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಇದೆ; ಅವರು ಎಳೆಯುವ ಉಸುರಿನಲ್ಲಿದೆ; ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿದೆ; ತಿನ್ನುವ ಆಹಾರದಲ್ಲಿದೆ. 'ಆಮ್ಲಜನಕ ಎಂಬುದೇನು ?' 'ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಲವಣಗಳು ಹೇಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ ?' 'ಎಟಿಮಿ (ಜೀವಸತ್ತ್ವ) ಎಂದರೇನು ?'

ಅವರು ಶಾಲೆಗೆ ಹೋಗುವ ದಾರಿಯಲ್ಲಿನ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವಿದೆ: 'ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿ ನಿಂತಿರುವ ಕಾರನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆ ?' 'ನಮ್ಮ ನಾಯಿ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಏನು ತಾ ನಾಲಗೆಯನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿರುವುದೇಕೆ ?' 'ಆ ಕಾಶವನ್ನು ನೀಲಿಯಾಗಿ ಮಾಡುವುದು ಯಾವುದು ?'.

ವಿಜ್ಞಾನ ಅವರ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿದೆ: 'ನಮ್ಮ ಬಾಗಿಲ ಗಂಟೆಯನ್ನು ಬಾರಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಯಾವುದು ?' 'ನಿಂಬೆಹಣ್ಣಿಗೆ ಹುಳುಕು ಚೆರುವುದು ಯಾವುದು ?' 'ನಮ್ಮ ಮನೆಯನ್ನು ಅಗ್ನಿಪ್ರಿಕೆ ಹೇಗೆ ಶಾಖವಾಗಿಡುತ್ತದೆ ?'

ವಿಜ್ಞಾನ ಅವರ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿದೆ: 'ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ಯಂತ್ರ ಬೆಂಕಿಯನ್ನಾರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ?' 'ಕೊಳಾಯಿಗೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದು ಏಕೆಂದರೆ ?' ನಮಗೆಲ್ಲಾ ದೇವಿ ಹಾಕಿದುದೇಕೆ ?'

ಆದ್ದರಿಂದ, ನಾವು ಪಾಠ ಕಲಿಸುವ ಬಾಲಕ ಬಾಲಕಿಯರ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ವಿಜ್ಞಾನವಿದೆ. ಅವರು ಅದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತಿರುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಒತ್ತಾಸೆ ಬಂದರೆ, ಅವರು ಅದನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾಣುವರು. ಸ್ವಲ್ಪ ಉತ್ಸೇಹದ ದೊರೆತರೆ, ಅವರು ಅದರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತಿ ವಹಿಸುವರು. ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅದರ ಬಗೆಗೆ ಇನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವರು. ಶಿಕ್ಷಕ ನಾದರೋ ಆದರ ಉಪಯೋಗದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಅರಿತು, ಮಕ್ಕಳು ಅವರ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ, ತನ್ನ ಬೋಧನಾ ಕೌಶಲ್ಯವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವನು.

ಅದು ಏನನ್ನು ಮಾಡಬಲ್ಲದು ?

ವಿದ್ಯಾವಂತನನ್ನು ಕುರಿತ ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಸತ್ಯವಿದು: ಆತ ಬಹಳ ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾದವನು; ಇತರರಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲ ಹೆಚ್ಚಿಸತಕ್ಕವನು; ಆತನಲ್ಲಿ ಆಸೆಯಾಗಿರುವ ಜ್ಞಾನ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಸನ್ನಿವೇಶದ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯೂ ಒಂದು. ಹಾಗೆಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ, ಆತನು ಕಲಿಯುವ ಮಕ್ಕಳ ಶಲೆಯಲ್ಲಿ ವಾಸ್ತವಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೇರಳವಾಗಿ ತುಂಬಿ ತುರುಕಬಿಡುತ್ತಾನೆಂದಾಗಲಿ, ಸಂಭಾಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿಲ್ಲಿ ಬಟ್ಟು ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಪೂರೈಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಶಕ್ತರಾಗುವಂತೆ ಕಲಿಸುತ್ತಾನೆಂದಾಗಲಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಾರದು. ವಿಷಯಗಳ ಬಗೆಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ತತ್ತ್ವನಿರೂಪಣೆ ಮಾಡಲು ಕಲಿಯುವಂತೆ ಅವರಿಗೆ ಒತ್ತಾಸೆ ಮಾಡುತ್ತಾನೆಂದೂ, ಇಲ್ಲವೆ, ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲು ಶಕ್ತರಾಗುವಂತಹ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವಂತೆ ಒತ್ತಾಸೆ ಮಾಡುತ್ತಾನೆಂದೂ ಛಾವಿಸಬೇಕು.

ಒಂದು ದೃಷ್ಟಾಂತ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ: ಕಮಲದ ಜಾತಿಯ ಹೂಗಳ ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೂರು ರೇಳುಗಳೂ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣವಿರುವ ಮೂರು ಪುಷ್ಪ ದಳಗಳೂ, ಆರು ಕೇಸರಗಳೂ, ಒಂದು ಅಂಡಕೋಶ, ಇತ್ಯಾದಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಹತ್ತು ವರ್ಷದ ಬಾಲಕನು ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಉರು ಹಚ್ಚಿದೆಯೇ ಇವುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅರ್ಥವತ್ತಾಗಿ ತಿಳಿದು

ಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ. ಅವನು ಹಲವಾರು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದುದರಿಂದ ಹೀಗೆ ಕಲಿಯುವನು ಎನ್ನೋಣ. "ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳಿಂದ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನೂ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನೂ ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಸಜೀವ ವಸ್ತು ಯಾವ ದೊಡ್ಡ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದೆ ಎಂದು ಅವನಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವುದು." ಈ ತತ್ತ್ವನಿರೂಪಣೆ ಅವನು ನೋಡುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನೂ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನೂ ಅವನಿಗೆ ಗುರ್ತಿಸಲು ಬರುವುದು; ಅಲ್ಲದೆ, ಅವುಗಳ ಸ್ವಭಾವಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಬರುವುದು; ಅವು ಉಪಯುಕ್ತವಾದುವೇ, ಕೆಡಕು ಉಂಟುಮಾಡುವವೇ ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯುವುದು. ಅವನು ಜಾಗರೂಕನಾಗಿ ಅವುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅಧ್ಯಯನಮಾಡಿ, ವೀಕ್ಷಿಸಿ, ಆಮೇಲೆ ಅನೇಕಾನೇಕ ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಡಕಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಇದು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಉದ್ದೇಶವೇನೆಂದರೆ, ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯವಾಗಬಹುದಾದ ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣಗಳನ್ನು ಅವರಿಗೆ ಬೋಧಿಸುವುದು. ಬಾಲಕ ಬಾಲಕಿಯರ ಜೀವನ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತರುವಂತಹ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದಂತೆಲ್ಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಸ್ತ್ರಾಭ್ಯಾಸ ಕ್ರಮವನ್ನು (ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು) ನಾವು ಅಷ್ಟುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಮೀಪಿಸಿದಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

ನಿಮ್ಮ ಬಾಲಕ ಬಾಲಕಿಯರು ಪಡಬೇಕು ವಿಚಾರವಂತರಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದು ನಿಮಗೆ ಬೇಡ ಅಲ್ಲವೇ? ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದುದೂ ಒಂದು ಬಗೆಯ ವಿಚಾರಶೀಲತೆಯಿಂದಲೇ. ಮಕ್ಕಳು ಆ ಕ್ರಮವನ್ನು ಅರಿಯಲು ಅವರಿಗೆ ತರಬೇತಿ ಕೊಡಬಹುದು ಎಂದೂ ನಮ್ಮ ಆಶಯ. ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಮಾರ್ಗ ಎಂದು ನಾವು ಅದನ್ನು ಕರೆಯಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಹೊಚ್ಚ ಹೊಸತೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಬಹುಶಃ, ಗಣಿತದಲ್ಲಿಯೂ, ಇತರ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನೀವು ಇದನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಬಳಸುತ್ತೀ

ಇರಬಹುದು: ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸೂತ್ರೀಕರಿಸುವುದು, ಅಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು, ಸಾಕ್ಷಿಯನ್ನು ತೇವಿಸುವುದು, ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಈ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು. ಹಾಗೆಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತೊಡಕು ಬಂದಾಗಲೂ ನೀವು ದೂರ ಸರಿದು, ಮಕ್ಕಳು ಈ ಹಂತಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ, ಕ್ರಮವಾಗಿ ಏರುವುದಕ್ಕೆ ಬಿಡುವುದು ಎಂದಲ್ಲ, ಇದರ ಅರ್ಥ.

ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತೊಡಕುಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವಾಗ ಈ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ದಿಕ್ಕೂಟಿಯ ಉತ್ತರ-ದಕ್ಷಿಣವಾಗಿಯೇ ಏಕೆ ನಿಲ್ಲುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿಯಬೇಕಿಲ್ಲ. ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಎಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಅವರು ತಿಳಿಯಬೇಕೋ ಹಾಗೆ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆಯೇ ಮೊದಲು ಗುಮನಿಸಿ. ಅದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಏನುಬೇಕು ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆಯೇ ನೋಡಿ. ದಿಕ್ಕೂಟಿ ಹಾಗೆ ವರ್ತಿಸಲು ಕಾರಣವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ತಮಗೆ ತೋಚಿದಂತೆ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ವಿವರಣೆಗಳು ಅರ್ಥವತ್ತಾಗಿ ಇರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತವೆ; ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಅರ್ಥಶೂನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

'ಯಾವ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಸರಿ ಎಂದು ಕಂಡು ಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗೆ?' ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿ. ಮಕ್ಕಳು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ: 'ನಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಓದಿ.' 'ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾದ ಶ್ರೀ.....ಅವರನ್ನು ಕೇಳಿ.' 'ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ ನೋಡಿ.' ಆಮೇಲೆ, ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ, ಒಂದು ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ, ತಮಗೆ ತಿಳಿದ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಪರಿಪೂರವಾಗಿ, ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಾರೆ; ತಮ್ಮ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಸಹಜವಾಗಿ, ಇದು ಸರಳವೇ. ಅಲ್ಲದೆ, ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ಹಾದಿಗೆ ಇದು ಪೀಠಿಕೆ ಮಾತ್ರ; ಇದನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಬಳಸಿದರೆ ಫಲ ಲಭಿಸುವುದು. ಅವರಿಗೆ ಯೋಗ್ಯ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಲಭಿಸಿತೆಂದರೆ, ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅವರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಬೇಗ ಶಕ್ತರಾಗುತ್ತಾರೆ. ಮಗುವಿಗೆ ತನ್ನ

A. ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ

ಶಾಲೆಯ ಅನುಭವದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಸಮಸ್ಯಾ ಪರಿಹಾರ ಮಾರ್ಗ ಬೇಗಲೆ ಒದಗುವುದಿಲ್ಲ. ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಕಲಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಬಹುಕಾಲ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ (ಓದಿಯುತ್ತದೆ).

ಬಾಲಕ ಬಾಲಕಿಯರು ತಾವು ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಹಾಗೆಯೇ ಕೆಲವು ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವಿಷಯಗಳು ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ಆಗಿಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಆಗುವುದು ಕೆಲವು ವೈಸರ್ಗಿಕ ಕಾರಣಗಳಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಗೊಡ್ಡು ನಂಬಿಕೆಗಳಿಗೆ ಎಡೆ ಕೊಡಬೇಡಿರಿ. ಇತರರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಬಗೆಗೆ ಬಿಚ್ಚು ಮನಸ್ಸಿರಲಿ. ನಿಮಗೆ ಒಂದ ತೀರ್ಮಾನಗಳು, ಅವೇ ಸರಿ ಎಂದು ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಬರುವವರೆಗೆ, ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾದುವೆಂದು ಎಣಿಸಿ. ನಂಬಲರ್ಹವಾದ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಸಾಕ್ಷ್ಯವನ್ನು ಒದಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ನಿಮ್ಮದು ತಪ್ಪು ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಕೂಡಲೇ ನಿಮ್ಮ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಇರಲಿ. ದುಡುಕಿ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ಬರಬೇಡಿ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಯೋಚಿಸುವುದರ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಎಚ್ಚರಿಕೆಗಳು. ಸರಿಯಾದ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಶಾಸ್ತ್ರಾಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿ ಇವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇಂತಹ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಎಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಮೊದಲಾದರೆ ಅಷ್ಟು ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಬಾಲಕ ಬಾಲಕಿಯರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಅವರ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ವಿಷಯಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅವರು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಕುತೂಹಲಿಗಳೆ. ಆದರೆ, ಅವರಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದ ವಸ್ತು ವಿಶೇಷಗಳುಳ್ಳ ಇನ್ನರ್ಥ ಪ್ರಪಂಚವೇ ಇದೆ. ಅವುಗಳ ವಸ್ತು ವಿಷಯಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅವರು ಕುತೂಹಲಿಗಳಾಗುವುದು ಅಸಂಭವ. ಅದನೆಯ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ತಾರೆಗಳ ಬಗೆಗೆ ವ್ಯಾಸಂಗ ಒಂದು ನೂತನ ಆಧ್ಯಾಯವಾಗಬಹುದು. ಕೆಲವರಿಗೆ ಆಜೀವಜರ್ಯಂತ ಅದರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ತರುವಂತಹುದಾಗಿರಬಹುದು. ಸೂ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅಭ್ಯಾಸ ಸಸ್ಯಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಿರಳಿಸಬಹುದು. ಈ ಅಭ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೆ ಹೋದುದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿನ ಆಸಕ್ತಿ ಸುಪ್ತವಾಗಿರ

ಬಹುದು. ಮಕ್ಕಳ ಆಶೋತ್ತರಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದವರಿಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು ಅವರು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲೂ ಆಸಕ್ತರಾಗಿರುವರೆಂದು. ಒಂದೆ, ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಪ್ರಾಣಿ, ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಸಸ್ಯದ ಬಗೆಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಇರುವುದೆಂದು ಬಗಿದಿದ್ದರು. ಕೆಲವು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಂಕುಚಿತ ಆಸಕ್ತಿ ಇರುವುದೇನೋ ದಿಟ. ಇತರ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಬರಲು ಅವರು ಒತ್ತಾಸೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿರುವರು. ಜೀವನಾದ್ಯಂತ ಬೆಳೆದು ಬರುವ ಆಸಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೋ ಮಕ್ಕಳ ಶಾಲಾ ಅನುಭವದಲ್ಲಿ ಆರಂಭವಾದವು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಕೇಳಿದರೆ ಗೊತ್ತಾಗುವುದು, ಅವರ ಆಸಕ್ತಿ ಮೊಳೆತದ್ದು ತುಂಬ ಎಳೆಯವರಾಗಿದ್ದಾಗ ಎಂದು. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯಿಂದ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮ ಫಲಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ.

ನಿಮ್ಮ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ವಸ್ತುಗಳ ಬೆಲೆ ಕಟ್ಟಿ ಮೆಚ್ಚಲು ಕಲಿಯಬೇಕಲ್ಲವೆ? ಚಿಕ್ಕ ಮಕ್ಕಳು ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಬೆಲೆ ಕಟ್ಟುವುದೆಂತು? ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿನ ಸುಂದರ ವಸ್ತುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಪುಟ್ಟ ಪುಟ್ಟ ನೀತಿಬೋಧೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರೆ ಸಾಲದು. ಸುಂದರವಾದ ಚಿಟ್ಟೆ, ಪತಂಗಗಳು, ಜೀನುನೋಣಗಳು, ಹೂಗಳು—ಇವುಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಹೇಳಿದ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಮಾತುಗಳು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಕ್ಕಳು ಹೊಸನೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದನ್ನು ಶಾಸ್ತ್ರ ಕರಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ, ಅವರು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತ ನೋಡಲು, ಜಾಗೃತಿಯಿಂದ ಗಮನಿಸಲು, ವಿಚಿತ್ರ ದೈವಿಷ್ಟಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಕಲಿಸೋಣ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಹಸಿರಲೆಯಲ್ಲಿ ಬೃಹತ್ ತಯಾರಿಕೆಯ ಕಾರ್ಯಗತಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದು. ಮನುಷ್ಯನು ಅದನ್ನು ಪುನಃ ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾರ. ಈ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಒಳಗಿರುವ ಕಟ್ಟಾವಸ್ತುಗಳು ನೀರು ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲವೆಂದು ಅವನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರುವನು. ಈ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಎಲೆಯ ಹರಿತ್ತು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವೆಂದೂ, ಬೆಳಕು ಇಲ್ಲವಾದರೆ ಕಾರ್ಯಗತಿ ನಡೆಯುವುದೇ ಇಲ್ಲವೆಂದೂ ಅವನು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ. ಅದರಿಂದ ಒದಗಿಬಂದ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಕಟ್ಟಕಡೆಯ ಅಣುವಿನವರೆಗೆ ಅವನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಅದನ್ನೇ ಪುನಃ ಸೃಷ್ಟಿಸ

ಲಾರ; ಅವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾರ. ಇನ್ನೂ ಹೇಳಬಹುದಾದರೆ, ಈ ಕಾರ್ಯಗತಿ ಸಾಗದಿದ್ದರೆ, ಜೀವವೇ ಇರಲಾರದು. ಮಗುವು ಈ ಸತ್ಕಾರ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಾಗ, ಇದರ ಔಚಿತ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಒತ್ತಾಸೆ ಪಡೆದಾಗ, ಅವನು ಅದಕ್ಕೆ ಬೆಲೆ ಕಟ್ಟುವ ಶಕ್ತಿಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಬುದ್ಧಿ ಮತನಾದ, ಉತ್ಸಾಹಕಾರಿಯಾದ, ಗುಣಗ್ರಾಹಿಯಾದ ಶಿಕ್ಷಕನೊಡನೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಆ ಶಕ್ತಿ ಇನ್ನೂ ಅಧಿಕಗೊಳ್ಳುವುದು.

ನಮ್ಮ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಾಭ್ಯಾಸವು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಒದಗಿಸತಕ್ಕ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳು ಇವೇ. ಶಿಕ್ಷಕರು ಇವುಗಳ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಮನಗಂಡು, ಆ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಮನಸ್ಸುಮಾಡಿ ಬೋಧಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರೆಂದರೆ, ಅವು ಒದಗುವುದು ಸಿದ್ಧ. ಶಿಕ್ಷಕರ ಕೈಪಿಡಿಯಲ್ಲಿ ಅಚ್ಚಾಗಿರುವ ಉದ್ದೇಶಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಒತ್ತಾಸೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉದ್ದೇಶಗಳು ಶಿಕ್ಷಕರ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಬೇರೂರಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ, ಅವರಿಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುವುದು. ಇಂತಹ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಬೋಧನ ವಿಷಯದ ಆಯ್ಕೆಯಲ್ಲಿ, ಬೋಧನಾ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ, ಬೆಲೆಕಟ್ಟುವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ, ಶಾಲಾ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸುವ ಎಲ್ಲ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮಾರ್ಪನ್ನು ತರುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧಕರೂ ಜ್ಞಾಪಕದಲ್ಲಿರಬೇಕಾದ ಅಂಶ ಇಲ್ಲಿದೆ: ಶಾಸ್ತ್ರ ಬೋಧನೆಯಿಂದ ನೀವು ಸಾಧಿಸಬೇಕಾದುದೇನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಅದನ್ನು ನೆನಪಿಡಿ. ಅದೇ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತಿರುವಿರಾ ಎಂಬುದನ್ನು ಪದೇ ಪದೇ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಗುರಿಯನ್ನು ಎಷ್ಟುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಿದ್ದೀರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಬರೆ ಹಚ್ಚಿ ನೋಡುತ್ತಿರಿ. ಇವೈಕ್ಯಂತಲೂ ಮಿಗಿಲಾದದ್ದು ಮತ್ತೊಂದಿದೆ. ನಿಮ್ಮ ಈ ಉದ್ದೇಶಗಳು ಮಕ್ಕಳ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಇರಲಿ. ಈ ಗುರಿ ಸಾಧಿಸಲು ಬೋಧನೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳೂ ಸಹಾಯ ಮಾಡಲಿ.

ಸರಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಪ್ರಕೃತಿಪಾಠ

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಾಠಾವಳಿಯನ್ನು ಸರಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಎನ್ನುವುದೇ

ಪ್ರಕೃತಿಪಾಠ ಎನ್ನುವುದೇ ಎಂಬ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ವಿವಾದ ಒಂದು ಹಿಂದಿನಿಂದ ನಡೆದು ಬರುತ್ತಿದೆ. ಕೆಲವು ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕೃತಿಪಾಠ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಸುವ ಪಾಠ ಕ್ರಮಗಳು ಬಹಳ ಚೆನ್ನಾಗಿವೆ. ಆ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಪಾಠಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದರೂ ಅವರು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಹಳ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಬೋಧಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅಲ್ಲದೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ನವೀನ ವಾಸ್ತವಿಕತೆಯನ್ನು ಅವರು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಸರಳ ವಿಜ್ಞಾನವೆಂದು ಕರೆದರೂ ಅದು ಪ್ರಕೃತಿಪಾಠದ ಅತಿ ಸಂಕುಚಿತ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಪೂರಾತನ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿಯೇ ಬೋಧನೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುವುದು ಇಷ್ಟು: ಪಾಠವಸ್ತುಕ್ರಮಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಅದರ ಹೆಸರು ಅಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವಲ್ಲವೆಂದು. ಪ್ರಕೃತಿಪಾಠವೆಂಬ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಈಗ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿ ನಾವು ಕಲಿಯುತ್ತಿರುವುದು ಯಾವುದು ಎಂದರೆ ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯವನ್ನೇ. ಹೆಸರಿನಿಂದ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಾಣದಿದ್ದರೂ ಪ್ರಕೃತಿಪಾಠ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕಲಿಯುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸರಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಾಠಕ್ರಮಗಳು ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಪನೆಯುಳ್ಳವೆಂದೂ ಈಗಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವುದೆಂದೂ ಹೇಳಬಹುದು.

ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಉದಾಹರಿಸೋಣ: ಪ್ರಕೃತಿ ಪಾಠದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲು ಮರ ಮೊದಲಾದ ವಸ್ತುಗಳ ಬಗೆಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕಲ್ಲು ಹೇಗೆ ಆಯತೆಂಬುದಾಗಲಿ, ಕಾಡುಗಳು ಹೇಗೆ ಬೆಳೆದುಬೆಂಬುದಾಗಲಿ ಅಲ್ಲಿ ಬೋಧನೆಗೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರಿಂದ ಕಲ್ಲು ಮರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ತಿಳಿಯಬಹುದೇ ಏನಾ ಗುರಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟುವ ಮಾರ್ಗವನ್ನಾಗಿ ಅದನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಮಕ್ಕಳ ಜೀವನಕ್ಕಾಗಲಿ, ಇಡೀ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೇ ಆಗಲಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಬೋಧನೆ ಆಗದಿರಬಹುದು; ಬದಲಾಗಿ, ಪ್ರಾಣಿಗಳ, ಸಸ್ಯಗಳ ಅಧ್ಯಯನವಾಗುವುದು. ಮಕ್ಕಳ ನಡುವೆ ಇದ್ದು ಪಡೆದ ಅನುಭವದಿಂದ, ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅಸಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುವರೆಂದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕೃತಿಪಾಠದಲ್ಲಿನ ವಿಷಯಗಳ

ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವಿವರಣೆಯಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುವುದು ಇಷ್ಟು : ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕೃತಿಪಾಠದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದ ವಿಷಯಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಪಟ್ಟು ಈಗಿನ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಕ್ಕದಾಗಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ ಎಂದು. ಈ ಬಾಲಕ ಬಾಲಕಿಯರು ವಾಸಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಈಗಿನ ಜಗತ್ತು ಇತ್ತೀಚಿನ ಹಲವು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ, ಅವರ ವ್ಯಾಸಂಗದ ಕ್ರಮವೂ ಮಾರ್ಪಡಬೇಕು.

ಪ್ರಕೃತಿಪಾಠದ ವಿಷಯಾಭಿಪ್ರಾಯ ನಮಗೆ ಮನದಟ್ಟಾಗುವುದು ಎಂದರೆ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಜೀವ-ಜೀವನವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ ತನ್ನೊಲಕ ನೇರವಾದ ಅನುಭವ ಪಡೆಯಬೇಕೇ ಹೊರತು ಅವುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಓದುವುದಾಗಲಿ ಕೇಳುವುದಾಗಲಿ ಅಲ್ಲ ಎಂಬುದು. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸ್ಥಳಗಳ ಬಗೆಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವಾಸಸ್ಥಳಗಳು, ಸಜೀವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಸ್ಥಳಗಳು, ಸಜೀವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಅವುಗಳ ಸ್ನೇಹಶತ್ರು ಇರುವ ಸಂಬಂಧ — ಇವೆಲ್ಲವೂ ಪ್ರಕೃತಿಪಾಠಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಯಬಹುದಾದ ಉತ್ತಮ ಸಾಧನ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಪ್ರಕೃತಿಪಾಠದ ಮೂಲಸರಣಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದರೂ ಸಹ ವ್ಯಾಸಂಗವನ್ನು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡರೆ, ಅಧುನಿಕ ಕಾಲದ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ತಕ್ಕದಾದ ಉತ್ತಮ ಬೋಧಕ ವಸ್ತು ವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾಡಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿಯೇ, ಉದ್ಯಾನದ ಹತ್ತಿರವೇ, ಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲೇಯೇ ಇರುವ ಶಾಲೆಗಳು ಅದ್ಭುತವಂತ ಶಾಲೆಗಳು; ಏಕೆಂದರೆ, ಅವು ಈ ಮೂಲ ಸಾಧನ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ಪ್ರಕೃತಿ ಪಾಠ ಸರಣಿಯ ಮೂಲಕವೇ, ಇಲ್ಲದೆ ಮತ್ತೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಸುವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಕ್ರಮದಲ್ಲೋ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಅಧುನಿಕ ಸರಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಾಠಾವಳಿಯು ಶಿಬಿರ ಜೀವನದ ಅನುಭವವನ್ನು ಉಪಯುಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ. ಸಾಕ್ಷಾತ್ಕಾರ, ನೇರವಾದ ಜ್ಞಾನ ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕೂ ಮೆಚ್ಚುಗೆಗೂ ಇದೊಂದು ಮೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಶಿಬಿರಗಾರ್ಯವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು, ಶಿಬಿರದಲ್ಲಿ ಮಲಗುವ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದು, ಶುದ್ಧವಾದ ಕುಡಿಯುವ ನೀರನ್ನು

ಒದಗಿಸುವುದು, ಉಟ ತಿಂಡಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು—ಈ ಅನುಭವಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಇನ್ನೂ ನಾನಾ ಅನುಭವಗಳಲ್ಲಿಯೂ ವಿಜ್ಞಾನ ತುಂಬಿ ಅಡಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಎಂತಹ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿಸುವುದು, ಎಷ್ಟುಮಟ್ಟಿಗೆ ಅದನ್ನು ಕಲಿಸುವುದು ಎಂಬುದು ಅದನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಂಡ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ನಿಮ್ಮ ಅಭಿಮತಕ್ಕೂ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಗೂ ಹೊಂದಿಕೆ ಇದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಪ್ರಕರಣದಲ್ಲಿ ಆಗಲೇ ಚರ್ಚಿಸಿರುವ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಅವು ಎಷ್ಟುಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವುದೆಂಬುದರಿಂದ ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇವೂ, ಜೊತೆಗೆ ಸರಳವಿಜ್ಞಾನದ ಒಟ್ಟಾರೆ ಉದ್ದೇಶಗಳೂ ನಿಮಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಗೋಡಂಬಿಯ ಮೇಲೆ ಸುನೇರಿ ಅಂಟಿಸುವುದಾಗಲಿ, ಕ್ರಿಸ್ ಮಸ್ ಗಿಡದ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳನ್ನು ತೂಗುಹಾಕುವುದಾಗಲಿ, ಎಲೆಗಳನ್ನು ಒತ್ತಿ ಇರಿಸುವುದಾಗಲಿ, ರಾಬಿನ್ ಚಿತ್ರಗಳಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಹಾಕುವುದಾಗಲಿ, ಇಂತಹ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಅರ್ಥಕಾಲವನ್ನು ಕಳೆದರೂ, ಅದರಿಂದ ಅಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಾಠಾವಳಿಯನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದೀರೆಂದು ತಿಳಿಯಬೇಡಿ. ಅಂತಹವುಗಳಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಸರಳವಿಜ್ಞಾನಪಾಠಾವಳಿಯ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದಂತೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.

ವಿಜ್ಞಾನ, ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ಪಾಠಾವಳಿ

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ಸರಳವಿಜ್ಞಾನಪಾಠಾವಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೆ ಇಲ್ಲದಂತೆ ನಡೆಸಲಿಕ್ಕಿರುವ ಸರಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಾಠಕ್ರಮದಿಂದ ಯಾವ ಉಪಯೋಗವೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥ್ಯನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಅದು ಎಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಪೂರೈಸಿಕೊಟ್ಟಿದೆ ಎಂಬ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಬೋಧಕ ವಿಷಯವಾಗಿ ಉಳಿಯಬಲ್ಲದೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟೋ ಬಗೆಯಾಗಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಹುಶ: ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವೆಂದರೆ, ಮಕ್ಕಳು ಉತ್ತಮ ಪೌರರಾಗುವ ಗುರಿ ಮುಟ್ಟಲು,

ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾದ ಕೌಶಲ್ಯವನ್ನು ಅವರು ಕಲಿಯುವಂತೆ ಅವರಿಗೆ ಒತ್ತಾಸೆ ಕೊಡುವುದೇ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ಓದುವ, ಬರೆಯುವ, ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡುವ ಕೌಶಲ್ಯವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಇವು ವಿಷಯ ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಮೂಲ ಸಲಕರಣೆಗಳು. ಜೊತೆಗೆ, ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ನಡವಳಿಕೆಯನ್ನೂ ಅದರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನೂ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಒಂದು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು, ಅದರಂತೆ ನಡೆದುಕೊಂಡು ಅವನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಇಡೀ ಗುಂಪಿನ ಇಲ್ಲವೇ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಅರಿಯುವಂತೆ ಅವರಿಗೆ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಸಂಬಂಧ ತರುವ ಕೌಶಲ್ಯಗಳಾದ ಸಹಕಾರ, ಮುಖಂಡರ ಆಯ್ಕೆ, ಒಟ್ಟಾಗಿ ಸೇರಿ ಯೋಜನೆ ಮಾಡುವುದು, ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ದೈಹಿಕ ಮತ್ತು ಮಾನಸಿಕ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ಅರಿಯಲು ಮತ್ತು ಬೆಳೆಸಲು ಸರಿಯಾದ ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬೇಕು. ವಿರಾಮ ಕಾಲವನ್ನು ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಬೇಕು. ಇವೆಲ್ಲ ಉತ್ತಮವಾದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಧ್ಯೇಯಗಳು—ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿಕೊಳ್ಳದೆ ಇರುವ ಎಂತಹ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಾಠಕ್ರಮವಾಗಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಲಾರದು.

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಈ ವಿಶಾಲ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಂಡೇ ಈ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಾಠಕ್ರಮವಿರಬೇಕು. ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬೋಧಿಸುವುದು, ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಯಾವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತವಾದವು, ಅವುಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದಕ್ಕೂ ಅವುಗಳಿಗೆ ಬೆಲೆ ಕಟ್ಟುವುದಕ್ಕೂ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನಾವು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ—ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಈ ವಿಶಾಲ ಕಲ್ಪನೆಗಳ ಆಧಾರದಿಂದಲೇ ರೂಪಿಸಬೇಕು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಕ್ಕಳು ಉತ್ತಮ ಪೌರರಾಗಲು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನೆಂತು ಬೋಧಿಸುವುದು? ಈ ಬಗೆಗೆ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳನ್ನೂ ಶಿಕ್ಷಕನೇ ಅರಿಸಿಕೊಂಡು, ತಾನೇ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿ, ಹೀಗೆಯೇ ಕಲಿಸಬೇಕೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿ, ಇನ್ನೂ ಹೀಗೆಯೇ ಇತರ ಎಲ್ಲ ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನೂ ಆತನೇ ಮಾಡಿದನೇನೋಣ. ಆಗ, ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡುವ, ಯೋಜಿಸುವ, ಒಟ್ಟಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿ ಹೇಗೆ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲದು? ಯೋಜಿಸುವುದೂ, ಒಟ್ಟಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದೂ ಉತ್ತಮ ಪೌರನ ಕರ್ತವ್ಯವೆಂದು ನಾವು ಒಪ್ಪಿದರೆ, ಯೋಜಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಕೆಲಸ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಬೇಕಲ್ಲವೆ? ಮೇಜಿನ ಮುಂದೆ ಕುಳಿತು ಶಿಕ್ಷಕನಾಗಿ ಹೇಳಿ ಬರೆಯುವುದಕ್ಕೂ ಆತನೇ ಮುಖಂಡನಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವುದಕ್ಕೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಭೇದವಿದೆ. ಮುಖಂಡನಾಗಿ ನಿಂತ ಶಿಕ್ಷಕನು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಆಶೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವಷ್ಟು ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ, ಮಾರ್ಗವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಾ, ತಾನು ಸಹಾಯಕನಾಗಬಹುದು. ಆತ ತನ್ನ ಅನುಭವದಿಂದ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕನಾಗಬಲ್ಲ. ಸಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮೌನವಹಿಸತಕ್ಕಂತಹ ಶಿಕ್ಷಕನನ್ನು ಎಷ್ಟು ಹೊಗಳಿದರೂ ತೀರದು! ವಿಜ್ಞಾನವೇ ಆಗಲಿ, ಇತರ ಯಾವ ಚಟುವಟಿಕೆಯೇ ಆಗಲಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕನು ಮೌನವಾಗಿ ಇದ್ದರೆ ಸಾಕು—ಮಕ್ಕಳು ತಾವಾಗಿ ಉತ್ತಮ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಪೌರರಾಗುವುದನ್ನು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಅಂತಃಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಹೇರಳವಾದ ವಸ್ತುವಿದೆ. ಅದ್ದರಿಂದ, ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿಯುವಾಗ ಅವರೇ ಯೋಜಿಸಲು, ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಬರಲು, ತಪ್ಪು ಮಾಡಲು, ತಿದ್ದಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲು, ತಮ್ಮ ಜಯವನ್ನು ತಾವೇ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು, ಹೊಸ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು, ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಬೆಲೆ ಕಟ್ಟಲು—ಅವರಿಗೆ ಅವಕಾಶ ಕೊಡೋಣ.

ಮಕ್ಕಳು ಕೇಳುವ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೂ ಉತ್ತರ ಕೊಡಬೇಡಿ. ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಎಂದಿಗೂ ಓದುವಂತೆ ತಿಳಿಸಬೇಡಿ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗೆಗೆ ಜ್ಞಾನ ನಮಗೆ ಒದಗುವುದಾದರೂ ಹೇಗೆ? ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ, ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ, ತಿಳಿದವರನ್ನು ಕೇಳುವುದರಿಂದ, ಓದುವುದರಿಂದ, ಫಿಲ್ಮ್‌ಗಳನ್ನು ನೋಡುವುದರಿಂದ, ಇನ್ನೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಾರ್ಗಗಳಿಂದ, ಅಲ್ಲವೆ? ಮಕ್ಕಳು ಈ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ? ಅವರೂ ಮೊದಲು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುತ್ತಾ, ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಬರುವುದರಿಂದ; ಆಮೇಲೆ, ತಮ್ಮ ಯೋಜನೆಯನ್ನು

B. ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕ

ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತರುವುದರಿಂದ, ತಮ್ಮ ಶ್ರಮಕ್ಕೆ ಬೆಲೆ ಕಟ್ಟುವುದರಿಂದ, ಬೇಕಾದ ಸಾಧನ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಪಳಗುವುದರಿಂದ. ಇದೆಲ್ಲವೂ ನಿಜವಾಗುವುದು, ಅವರ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು, ನಾವು

ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದರಲ್ಲವೆ? ನಾವು ಅದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ಕೊಟ್ಟಾಗ ಮಾತ್ರವೇ ಇಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಷಯವೂ ಉದ್ದೇಶ ಸಾಧನೆಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿ ಬಲ್ಲದು.

B- ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕ

ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಕರೂ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿಸಲು ಪೂರ್ಣ ಸಿದ್ಧತೆ ಪಡೆಯುವವರೆಗೆ ಕಾಯ್ದಿರಬೇಕು, ನಾವು ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧಕರೆಂದು ಹೆಸರು ಪಡೆದ ಶಿಕ್ಷಕರು ತಮಗೆ ತಾವೇ ಹೀಗೆ ಎದುರಿಸುತ್ತಾರೆ : “ನನ್ನ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ನಾನು ನಂಬುತ್ತೇನೆ. ಆದಿಲ್ಲದೆಯೇ, ನನ್ನ ಪಾಠಕ್ರಮ ಪೂರ್ಣವೆಂದು ನಂಬುವುದಿಲ್ಲ. ನನಗೇನೋ ಹೆಚ್ಚು ವಿಜ್ಞಾನ ತಿಳಿಯದು. ಆದರೆ ಮಕ್ಕಳು ಕಲಿಯುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬಲ್ಲೆ. ನಾನು ಉತ್ತರಕೊಡಲಾಗದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಅವರು ಕೇಳಿದರೂ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುತ್ತೇನೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಮಕ್ಕಳೇ ತಾವಾಗಿ ಆಸಕ್ತಿ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ನನಗೆ ಗೊತ್ತು.”

ಇಂತಹ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿವೆ. ಅವರು ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗೆಗೆ ಹಿನ್ನೆಲೆಯನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು; ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೋಧನಾಕ್ರಮವನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕು; ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನೂ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆದರೂ, ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಜ್ಜಾದ ಎರಡು ಸಲಕರಣೆಗಳು ಅವರಲ್ಲಿ ಇವೆ : ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಾಠವಳಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವುದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯ ಅರಿವು ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳು ಹೇಗೆ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದರ ಅರಿವು.

ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸೂಚನೆಗಳು ಉಪಯುಕ್ತವೆಂದು ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಶಿಕ್ಷಕರು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ :

1. ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ದೃಢ ವಿಶ್ವಾಸದಿಂದ ಎದುರುಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮಂಗಳಗ್ರಹದಿಂದ ಇಳಿದುಬಂದ ಮಾನವನನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಉಂಟಾಗ

ಬಹುದಾದ ಅಚ್ಚರಿಯಿಂದ ಅಲ್ಲ. ಅದು ನೀವು ಯೋಚಿಸುವಷ್ಟು ವಿಚಿತ್ರವಾದದ್ದೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಶಿಕ್ಷಕನಿಗೆ ಅತಿ ಸರಾಗವನ್ನುವಂತಹ ಸಮಾಜಪಾಠವಾಗಲಿ, ಭಾಷಾಬೋಧನೆಯಾಗಲಿ, ಕಲಿಯಾಗಲಿ, ಲೆಕ್ಕವಾಗಲಿ ಹೇಳಿಕೊಡುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅದೇನೂ ಭಿನ್ನವಲ್ಲ. ಬೋಧನೆಗೆ ಅದು ಕಷ್ಟವೂ ಅಲ್ಲ, ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಅದು ಕಷ್ಟದುರಿಗಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಷಯ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅದು ಅನೇಕ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಿಂದ ಬೋಧನೆ ಕೆಲವು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗುವುದು.

2. ಮಕ್ಕಳು ಕೇಳುವ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೂ ಉತ್ತರ ನೀಡುವ ಗೊತ್ತಿರಲೇಬೇಕೆನ್ನಬೇಡಿ. ಅದಲ್ಲಾ ತಿಳಿಯುವವರೆಗೆ ಕಾದಿರುವಿರಾದರೆ, ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಗೆ ನೀವು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಏನೇ ಎನ್ನಿ, ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹೇಳಿಕೊಡುವುದು ಹೆಚ್ಚೇ. ಮಕ್ಕಳನ್ನು ನೀವು ಅರಿತಿದ್ದರೆ, ಅವರು ಹೇಗೆ ಕಲಿಯುವರೆಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ, ಕಲಿಸುವುದೆಂಬ ಹೊಣೆಯು ಬೀದಿನೀರಿನಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ಅತಿಪಾಲು ಜಯ ಲಭಿಸಿದಂತೆಯೇ. ಮಕ್ಕಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ನೀವೂ ಕಲಿಯಲು ಹೆದರಬೇಡಿ. ಅವರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಅವರೇ ಕಾರ್ಯಮಾರ್ಗವನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಿ. ಅವರಿಗೆ ನೀವು ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕರಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಾ ಅವರೊಂದಿಗೆ ಕಲಿಯಿರಿ. ವಿಷಯ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗಾದರೂ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾವೀಣ್ಯತೆ ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಇನ್ನುಮುಂದೆ ಹೇಳಿರುವ ಸಲಹೆಗಳು (ಸೂಚನೆಗಳು) ನಿಮಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವವು.

3. ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಿಂದು ಒಂದು ಅಂಶವನ್ನೂ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನೂ ಗೊತ್ತುಮಾಡಿ

ಕೊಂಡ ಬಳಿಕ ನೀವು ಬೋಧಿಸಲಿರುವ ಮಕ್ಕಳ ತಿಳಿವಿನ ಮಟ್ಟದಾದ ಕೆಲವು ಮೂಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಓದಿ. ಅನಂತರ (ಸೆಕೆಂಡರಿ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಮಾದರಿಯ) ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೇಲೋ ಬೇವವಿಜ್ಞಾನದ ಮೇಲೋ ಕೆಲವು ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಓದಿ. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪಾಠ ಹೇಳಿಕೊಡ ಬೇಕಾದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯ ಜ್ಞಾನ ಭಾಗವಲ್ಲಾ ಇಲ್ಲ ನಿಮಗೆ ದೊರಕುತ್ತದೆ.

4. ಈ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡಸಿ. ಇದರಿಂದ ನಿಮಗೆ ವಸ್ತು ಪರಿಚಯವಾಗುವುದು. ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನೀವು ಎಣಿಸುವಷ್ಟು ಕಠಿಣವಲ್ಲ.

5. ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ 'ಇದನ್ನು ಮಾಡು'—ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡಿ—ಪ್ರವಾಸ, ವೀಕ್ಷಣೆ, ಪ್ರಯೋಗ, ವಸ್ತುಸಂಗ್ರಹ ಇವು. ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ನೋಟವೇ ನಂಬುವುದಕ್ಕೂ, ಅನುಭವಿಸುವುದಕ್ಕೂ, ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕೂ, ಮುಖ್ಯ. ನಿಮ್ಮ ಊರಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಶುದ್ಧೀಕರಣ ಯಂತ್ರವನ್ನು ನೀವೇ ಸ್ವತಃ ನೋಡಿ, ಅದಷ್ಟು ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾಗಿದೆ ಎಂದು ನೀವು ಆರಿತರೆ, ಅಗ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ.

6. ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರುವ ಹೈಸ್ಕೂಲಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ಮಾತನಾಡಿ. ಅವರ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಕೋರಿ. ಅವರು ನಿಮಗೆ ಬೋಧನಾ ವಿಷಯವನ್ನು ತಿಳಿಸುವರು ; ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವರು ; ಬೇಕಾದ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನೂ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಒದಗಿಸುವರು. ಅವರಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನವೇ ವಿಶೇಷ ಕಾರ್ಯರಂಗ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅವರಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಉಪಯುಕ್ತ ಭಾವನೆಗಳು ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ.

ಇದನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಡಿ : ಯಾವುದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲವೋ ಅದೇ ನಿಮ್ಮನ್ನು ಭೇರುವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನ ವಸ್ತುಗಳ ಬಗೆಗೆ ನೇರವಾದ ಅನುಭವವನ್ನು ಅದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಂಪಾದಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಹಿಂದೆ ತಿಳಿಸಿದ ಸೂಚನೆಗಳಂತೆ ನಡೆಯುವುದಾದರೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಯಾವ ಹೊಸ

ವಿಷಯವನ್ನಾದರೂ ದೃಢ ವಿಶ್ವಾಸದಿಂದ ಬೋಧಿಸ ಬಲ್ಲೀರಿ.

7. ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಇಲ್ಲವೆಂದು ಅಧೀರ ರಾಗಬೇಡಿ. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹೇಳಿ. ಅವರು ಮನೆಯಿಂದ ತರಬಲ್ಲರು. ನಿಮಗೆ ಬೇಕಾದುದೆಲ್ಲಾ ಬಹು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಅವರಿಂದ ಬರುವುದು. ಅವರು ತರದಿದ್ದರೆ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲೂ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಂಗಡಿ ಯಲ್ಲೂ ನಿಮಗೆ ಅದು ಸಿಕ್ಕುವುದು. ಇಲ್ಲವೇ. ಹೈಸ್ಕೂಲಿನ ವಿಜ್ಞಾನಶಾಲೆಯಿಂದ ಅದನ್ನು ಎರವಲು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಶಾಲೆಯ ಅಂಗಳದಲ್ಲಿ ಇರ ಬಹುದು. ಶಾಲೆಯ ಜವಾನನು ಒದಗಿಸಬಹುದು. ಹುಡುಗರೇ ಅದನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಬೆಲೆ ಬಾಳುವಂತಹ ತೋಡಕಾಗಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳು ಸರಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಗೆ ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜನವಾಗು ತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಅವನ್ನು ನೋಡಿ ಗಾಬರಿಗೊಂಡು ಬಿಡಬಹುದು ; ಆ ವಿಚಿತ್ರವನ್ನೇ ನೋಡುತ್ತಾ ಕುಳಿತುಬಿಡಬಹುದು ; ಮುಖ್ಯವಾದ ವಿಷಯ ವನ್ನು ಮರೆತುಬಿಡಬಹುದು.

8. ಮಕ್ಕಳೇ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಲಿ. ಈ ಕ್ರಮ ದಿಂದ ಕಲಿಯಲು ಅವರಿಗೆ ಆಶೆ. ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆ ಯಲ್ಲಿ ಜಾಣ (ಬುದ್ಧಿವಂತ) ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿ; ಅವರು ವಸ್ತು ಸಂಗ್ರಹಮಾಡಿ ; ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಿ.

9. ಯಾವುದು ನಿಮಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗೊತ್ತಿದೆ ಯೆಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದೀರೋ ಅದರಿಂದ ನಿಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಾಠವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ. ಮಕ್ಕಳು ಕಲಿಯಬೇಕಾದ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸಕ್ರಮವಾಗಿಯೇ ಅವರಿಗೆ ಹೇಳಿಕೊಡಬೇಕೆಂಬ ವಾದಕ್ಕೆ ಇದು ವಿರುದ್ಧವೆನಿಸ ಬಹುದು. ಈ ವಾದವು ಚರ್ಚಾಸ್ಪದವಾದದ್ದು. ನಿಮ್ಮ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ನಿಮಗಾದ ತರಬೇತಿ, ನಿಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಹವ್ಯಾಸ, ಯಾವುದೋ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಸಕ್ತಿ— ಈ ವಸ್ತುವಿಷಯಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯನ್ನು ನೀವಿಟ್ಟು ಕೊಂಡು ನಿಮ್ಮ ಪಾಠವನ್ನು ಮೊದಲನೆಯದಿ. ಆಮೇಲೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಬೇಕಾದುದನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಕೊಂಡು ಬೋಧಿಸುವುದು ನಿಮಗೆ ಸುಲಭವಾಗು ವುದು. ಶಿಕ್ಷಕರಾದುದರಿಂದ ನಿಮ್ಮಿಂದ ಬೇರೆ ಹೊಸ

ವಿಷಯಗಳು ಬಂದರೂ ಸಹ ಅವೆಲ್ಲ ನಿಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿಬಿಡುತ್ತವೆ.

10. ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸ್ತುತದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಶಿಕ್ಷಕರ ಕೈಪಿಡಿಯನ್ನು ಬೆನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬ ವಿಷಯಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದಾರೆ; ತುಂಬ ಉಪಯುಕ್ತವೆಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಯಾವ ಪಠ್ಯಪ್ರಸ್ತುತಕ್ಕಾಗಿ ಅದನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೋ ಆ ಪಠ್ಯ ಪ್ರಸ್ತುತಗಳನ್ನು ನೀವು ಬಳಸದಿದ್ದರೂ ಸಹ ಕೈಪಿಡಿಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಸಹಾಯ ಇರುತ್ತದೆ.

11. ನಿಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನ ವಸ್ತುಗಳು, ಬೋಧನ ಚಿಪ್ಪಣಿ, ನಿಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಪಟ್ಟಿ—ಇವುಗಳ

ಮೇಲೆ ಧ್ಯಾನವಿರಲಿ. ಈ ಜಾಡನ್ನು ಬಿಡದೆ ನಡೆಸಿ, ಮುಂದೆ ಬೇಕಾದಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇತರ ಶಿಕ್ಷಕರೂ ಅದನ್ನು ನಿಮ್ಮಿಂದ ಸಹಾಯ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಒಂದು ಸಲ ನಡೆಸಿದ ವಿಷಯ ಎರಡನೆಯ ಸಲಕ್ಕೆ ಸುಲಭ. ಮೊದಲೂ ಬಳಸಿದ ವಸ್ತುಗಳೇ ಇದ್ದರೆಂತೂ ಇನ್ನೂ ಸುಲಭ.

12. ಇತರ ಶಿಕ್ಷಕರಿಂದಿಗೆ ಮಾತನಾಡಿ. ಅವರು ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಜಯಗಳಿಸಿದ್ದಾರೋ, ಅದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ. ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿಸಿ. ಹೀಗೆ ವಿಷಯ ವಿನಿಮಯದಿಂದ ಲಾಭ ಹೆಚ್ಚು.

C. ಮಕ್ಕಳು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿಯುವ ಬಗೆ

ಮಕ್ಕಳು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ನಾನಾ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ಬೇರೆ ಯಾವುದನ್ನಾದರೂ ಕಲಿಯುವಂತೆಯೇ. ಅವರಿಗೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯಿದ್ದಾಗ ಅದನ್ನು ಬಲು ಬೇಗ ಕಲಿತುಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಅದರಿಂದ ತಮಗೆ ಏನಾದರೂ ಲಾಭವುಂಟೆಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡಾಗ, ಅದರ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ವರ್ಣನೆಯಿದ್ದಾಗ, ಅದು ಮೂರ್ತಿವತ್ತಾಗಿ ಕಂಡಾಗ, ತಮ್ಮ ಕೈಚಳಕವನ್ನೇನ್ನಾದರೂ ತೋರಿಸಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಾಗ, ಕಷ್ಟವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅದು ತಮ್ಮನ್ನು ಯೋಚಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ, ತಾವು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ತಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿದೆವೆಂದು ತೃಪ್ತಿ ಪಡೆದಾಗ—ಅವರು ಬೇಗ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಮೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಕೇವಲ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೇ ಸೇರಿದ್ದಲ್ಲ. ಗಣಿತಕ್ಕೆ, ಭಾಷೆಗೆ, ಕಲೆಗೆ, ಇನ್ನೂ ಇತರ ಪಠ್ಯ ವಿಷಯಗಳ ಬಗೆಗೂ ಇದು ನಿಜ. ಮಕ್ಕಳಿಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗಾಗಿಯೇ ಆರಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿಷಯಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಗಮನಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಮಕ್ಕಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಯುವ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದು

ವಿಜ್ಞಾನದ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನೂ ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣಗಳನ್ನೂ ಕಲಿಯಲು ಮುಖ್ಯ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ

ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದು ಒಂದು. ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಆತಿ ಸರಳವಾಗಿರಬೇಕು. ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ವಸ್ತುಗಳೇ ಅದಕ್ಕೆ ಸಾಕು. ಅದೇ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ತಾವೇ ಮೃದುವಾಗಿ ಕೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲರು. ಎಷ್ಟೋ ಸಲ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಮನೆಗಳಿಂದ ತರಬಲ್ಲರು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದರಲ್ಲಿ ಅವರು ಬಹಳ ಆಸಕ್ತರು.

ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಟ್ಟಿರಬೇಕಾಗಿದೆ :

1. ಮಕ್ಕಳು ಯೋಚಿಸಿ ನಡೆಸುವಂತಹ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕು, ಮೊದಲಿನಿಂದ ಕಡೆಯವರೆಗೆ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಶಿಕ್ಷಕನೇ ಹೇಳಿ ಮಾಡಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಮಾನಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಎಳ್ಳೆಷ್ಟೂ ಉಪಯೋಗವಿರುವುದಿಲ್ಲ.

2. ಪ್ರಯೋಗದ ಉದ್ದೇಶವೇನೆಂಬುದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಈ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಸರಳವಾದ ಮತ್ತು ನೇರವಾದ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬೋರ್ಡಿನ ಮೇಲೆ ಬರೆಯುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಮಕ್ಕಳು ತಾವೇ ಕೇಳಿದ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವಾಗ ಇದು ಸುಲಭ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ : ಮಕ್ಕಳು ಬೇಸಿಗೆಯ ಒಂದು ದಿನ

ಬೆಳಗಿನ ಶಾಲೆ ಮುಗಿಸಿಕೊಂಡು ಮನೆಗೆ ಬರುತ್ತಾರೆ. ಅಂದು ಉರಿ ಬಿಸಿಲು, ಮನೆಯ ಜವಾನನು ತಲೆ ಬಾಗಲಿಗೆ ಲಾವಣದ ಚಾಪೆಯನ್ನು ಇಳಿಯಬಿಟ್ಟು ಅದಕ್ಕೆ ತಣ್ಣೀರು ಎರೆ ಚುಕ್ಕಿರುತ್ತಾನೆ : ಬಿಸಿಲಿನ ರುಳ ಮನೆಯ ಒಳಕ್ಕೆ ಬರಬಾರದೆಂದು. ಚಾಪೆ ಏಕೆ ಒಣಗುತ್ತದೆ ? ಎರಡಿದ ನೀರು ಏನಾಗುತ್ತದೆ ? ಒಳಗೆ ಏಕೆ ತಂಪಾಗಿರುತ್ತದೆ ? ಬಿಸಿಲಿನ ರುಳವನ್ನು ತಡೆಯುವುದು ಯಾವುದು ? ಇದನ್ನೆಲ್ಲಾ ತಿಳಿಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಆಶೆ. ಕಾರಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ ಎನ್ನಿ. ಅವರೇಕೆ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುತ್ತಾರೆಯೆಂದು ಅವರಿಗೆ ಗೊತ್ತು. ಅದರಿಂದಲೇ ಅವರಿಗೆ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಒಪ್ಪಿಗೆಯಾಗುವ ರೀತಿಯ ಫಲಿತಾಂಶಕ್ಕಾಗಿ ಅವರು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇತರ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಪಶ್ಯ ಪುಸ್ತಕದಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಆದರೆ, ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಮಕ್ಕಳೇ ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

3. ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಜಯಗಳಿಸಬೇಕಾದರೆ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಮುಖ್ಯ. ತಕ್ಕ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳೇ ಬೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಪ್ರಯೋಗ ಕ್ರಮವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬೇಕು. ಅದನ್ನು ಯಥಾವತ್ತಾಗಿ ಅನುಸರಿಸಬೇಕು ಇದರಿಂದ ಸಂಬಂಧವಾದ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

4. ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳೇ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕು. ನಡೆಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ, ಇಲ್ಲವೇ, ದೊರೆಯುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಒಬ್ಬೊಬ್ಬರೇ ಆಗಲಿ, ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ತಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಲಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು. ಬೆಂಕಿಯನ್ನು (ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು) ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನೂ, ತೊಡಕು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನೂ ಶಿಕ್ಷಕರೇ ನಡೆಸಬೇಕು.

5. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ತಮ್ಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ತರುವಂತಹ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳೇ ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಇಂತಹ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಬಹಳ ತೃಪ್ತಿಕರವಾದವು. ಶಿಕ್ಷಕರು ಕೆಲವರ ನಂಬಿಕೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದಾದರೆ, ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತೊಡಕಾಗಿ ಇರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಯಾವುದೋ ಒಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ವ

ಭಾವಿಯಾಗಿ ವಿವರಿಸಿ ಇರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ—ಕೆಲವು ವೇಳೆ ವಿವರಣೆ ಇರುತ್ತದೆ ; ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ವಿವರಣೆ ಇಲ್ಲ.

6. ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದಂತೆಯೇ, ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಂತೆಯೇ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ನಡೆಸಬೇಕು.

7. ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವಾಗ, ಏನೇನು ಆಗುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಹೆಚ್ಚು ಸಂಬಂಧವಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ : ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಗಳು ನೀರನ್ನು ಹೊರಗೆ ಹಾಕುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎನ್ನೋಣ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಎಲ್ಲರೂ ನಡೆಸುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನೇ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎನ್ನೋಣ. ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯನ್ನು ಗಿಡದ ಮೇಲೆ ಬೋರಲಿಸಿ, ನೆಲಕ್ಕೂ ಹೊರಗಿನ ಗಾಳಿಗೂ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಕಡಿದು ಹಾಕುತ್ತಾರೆ ಎನ್ನೋಣ. ಮಾರನೆಯ ದಿನ ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ಜಾಡಿಯ ಒಳಗಡೆ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಕಾಣಿಸುವುವು. ಆ ಕೂಡಲೇ ತಮ್ಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಸಿಕ್ಕಿತೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಇರಲಿಲ್ಲವೇ ? ಅದರಿಂದಲೇ ಆ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಬಂದಿರಬಾರದೇ ? ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಅವರು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಾರರು. ಮೊದಲಿನಂತೆಯೇ ಮತ್ತೊಂದು ಉಪಕರಣವನ್ನು ಬೋಡಿಸಿ, ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಇಡದೆಯೇ, ಬರಿಯದನ್ನೇ ಇಟ್ಟು ಬಿಟ್ಟರೆ—ಎಂದರೆ, ಕುಂಡಾ, ಜಾಡಿ, ಮಣ್ಣು, ಗಿಡವಿಲ್ಲ—ಇಂತಹ ಎರಡು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನೂ ಒಂದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದರೆ, ಆಗ ನೋಡಬಹುದು ಸತ್ಯಾಂಶವನ್ನು. ಗಿಡವಿರುವ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನೀರು ಕಂಡುಬಂದರೆ, ಆಗ ಎಲೆಯಿಂದಲೇ ನೀರು ಬಂದಿರಬೇಕೆಂದು ನಿರ್ಧರವಾಗುವುದು. ಮಕ್ಕಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥವತ್ತಾಗಿ ಇರಬೇಕಾದರೆ, ಇಂತಹ ತಾಳೆ ಪ್ರಯೋಗ ಕ್ರಮ ಒಪ್ಪು ಮುಖ್ಯ. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಿದ ಮೇಲೆನೇ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು, (9ನೆಯ ಬಾರದ ಎಪಯ ವನ್ನೂ ನೋಡಿ).

8. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಕಾದ ಸಲಕರಣೆಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಸರಳವಾದ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಸಾಧುವಾದವು. ಆಗಲೇ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ, ಹೈಸ್ಕೂಲು ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಗಳಿಂದ ಎರವಲು ತಂದ ತೊಡಕಾದ ಸಲಕರಣೆಗಳಿಂದ ಪ್ರಯೋಗದ ಸತ್ಯಾಂಶವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದರ ಬದಲು, ಮನಸ್ಸು ಬೇರೆ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗುವುದು.

9. ಪ್ರಯೋಗದ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಒಂದು ಸಲ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದರಿಂದ ಏನನ್ನೂ ಸಾಧಿಸಿದಂತೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ತಮ್ಮ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕಾತ್ಯಾಲಿಕವೆಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿಯೋ, ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹವಾದ ಪುಸ್ತಕಗಳಿಂದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಬಳಿಕಲೇ ಅವನ್ನು ನಿಖರವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

10. ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯಜೀವನದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಬೇಕು. ಇದು ಕಷ್ಟವಾದ ವಿಷಯ. ಆದರೆ, ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಉದ್ದೇಶ. ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿದ ಮೇಲೆ ಅದರ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಹಂತವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಇಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ : ಶುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ, ಶುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದಂತೆ ಮಾಡುವ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಯತ್ನಿಸಬಹುದು. ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿದ, ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದ ಇರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಯಿಂದ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನೂ, ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದ ಮೊಳೆಯಿಂದ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನೂ ನಡೆಸುವುದು. ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿದವರಿಗೆ ಗೊತ್ತಾಗುವುದು, ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ ಒದ್ದೆಯಾದ ಮೊಳೆಗೆ ಶುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದೆಂದೂ, ಬಣ್ಣವಿರುವುದಕ್ಕೆ ಇಲ್ಲವೆಂದೂ. ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಈ ಸತ್ಯಾಂಶವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ ? ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿಯೋ ? ಮನೆಯಲ್ಲಿಯೋ ? ಶಾಲೆಗೆ ಹೋಗುವುದಾದಲ್ಲಿಯೋ ? ಇತರ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೋ ? ವಿಷಯವನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿದುದು ಆಯಿತು.

ಈ ತತ್ವದ ಅನ್ವಯ ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವೆಂದೂ, ಎಷ್ಟು ಉಪಯುಕ್ತವೆಂದೂ ಮಕ್ಕಳು ಅರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು.

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ನೀಡಿ ಅವರೇ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ ಅದರಿಂದ ಕಲಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟದ ಕೆಲಸವೇನಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಾಡಿದಂತೆ ಹೊಸದಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲೆಂದು ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುತ್ತಿಲ್ಲವೆಂದೂ, ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯವನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಮಾತ್ರವೇ ತಾವು ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆಂದೂ ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿಯಬೇಕು.

ಓದುವುದು

ಮಕ್ಕಳು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿಯುವ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಓದುವುದು ಅತಿ ಪ್ರಮುಖವಾದದ್ದು. ಆದರೆ ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರಾವ ಚಟುವಟಿಕೆಗೂ ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲದಂತೆ ಓದುವುದೇ ಆಗಿ ಬಿಟ್ಟಿರುವುದು ಒಂದು ದುರದೃಷ್ಟ. ಆದರೂ, ಓದುವುದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಾರ್ಗ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಸಾಧನೆಯಾಗಲು ವಿಚಾರ ಪೂರ್ಣವಾದ ಯೋಜನೆ ಮುಖ್ಯ. ತರಗತಿಗೆ ತಕ್ಕ ಮಟ್ಟದ ಓದುವ ವಿಷಯ ಸಿಕ್ಕಬೇಕು. ಅದನ್ನು ಓದುವುದಕ್ಕೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಬೇಕು.

ಈ ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಯೋಜನೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದುವು :

1. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಓದಿನಲ್ಲಿ ಸತ್ಯಕ್ಕೂ ಭ್ರಾಂತಿಗೂ ಭೇದವನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲು ವಿಜ್ಞಾನ ತರಗತಿಗಳು ಉತ್ತಮವಾದ ಸ್ಥಳ. ಎಂಥರೆ, ಕೆಲವು ಪುಸ್ತಕಗಳು ಕೇವಲ ಸಂತೋಷಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಬರೆದವೆಂದೂ, ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಜ್ಞಾನಾರ್ಜನೆಯ ಮೂಲಗಳೆಂದೂ, ಅವರು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ತಾವು ಓದುವುದಲ್ಲವೂ ನಂಬಲರ್ಹವಾದವುಗಳೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಅವರು ಕಲಿಯಬೇಕು. ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇಂತಹ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರುವುದರಲ್ಲಿ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಇರುವುದನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕು. ಎಂದರೆ, ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ನಂಬಲರ್ಹವಾದ

ಮೂಲದಿಂದ ಆರಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ ಎಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅ ಪ್ರಸ್ತುತ ನಿಖರವಾದುದೆಂದು ಎಂದಿಗೂ ಹೇಳಲಾಗದು. ಅಚ್ಚಾದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೇ ಅದೆಲ್ಲಾ ಸರಿಯಾಗಿರಬೇಕಾದುದಿಲ್ಲವೆಂಬ ಪಾಠ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗಬಹುದು.

2. ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಓದಬೇಕು : ಎಂದರೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಬಂದಿರುವ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ತಾಳೆ ನೋಡುವುದಕ್ಕೆ, ವಿಷಯ ಸಂಗ್ರಹ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ, ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವ ಬಗೆಯನ್ನು ಕಲಿಯುವುದಕ್ಕೆ, ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ, ಅಥವಾ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸುವುದಕ್ಕೆ.

3. ಕೊಟ್ಟ ವಿಷಯದ ಬಗೆಗೆ ನಾನಾ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಓದುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ವಿಷಯ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತವೆ.

4. ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಭ್ಯರ್ಥಿಗಳು ಸ್ವತಃ ಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯಾಸಂಗ ಮಾಡಬೇಕಾಗುವುದು. ಇದು ಅತಿ ಸರಳವಾದ ಸಂಶೋಧನೆ ಇದ್ದಂತೆ. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ತರಗತಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ಸತ್ಕಾಂಕ್ಷವನ್ನು ಓದಗಿಸಬೇಕು.

5. ಓದುವ ವಸ್ತು ಸೂಕ್ತವಾದದ್ದಾಗಿರಬೇಕು. ಇದು ಬಹಳಮಟ್ಟಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಸೇರಿದ ಜವಾಬ್ದಾರಿ. ಜೊತೆಗೆ ಮಕ್ಕಳ ನೆರವೂ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ಅತಿ ಕಠಿಣವಾದ ವಿಷಯವಾಗಿ, ಬಹಳ ಸರಳವಾದುದಾಗಿ ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಕೊಡದಂತಹುದಾಗಿ, ಅವರಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲದ್ದಾಗಿ—ಇರುವ ವಸ್ತುವಿಷಯಗಳು ಅವರು ಉತ್ಸಾಹವನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸುತ್ತವೆ. ನಿದಾನವಾಗಿ ಓದುವಂತಹ, ನಿದಾನವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸುವಂತಹ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರು ಓದಿದ ವಸ್ತುವಿಷಯಗಳ ಬಗೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಮನ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಓದುವುದರಲ್ಲಿ ಕೌಶಲ್ಯವೃದ್ಧಿಯೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ತಿಳಿವೂ ಜೊತೆಜೊತೆಯಾಗಿ ನಡೆಯಬೇಕು. ಆದರೆ, ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿಯುವ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಓದುವುದು ಒಂದು. ಅವನ್ನೇ ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಅಸಡ್ಡೆ ಮಾಡಿದಂತೆ ಆಗುವುದು.

ಬಾಲಕ ಬಾಲಿಕೆಯರು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿತು ಅನಂದಿಸಿ, ತಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವಂತೆ ಆಗಲು, ಪ್ರಸ್ತುತಾಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ತಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದ ಕಡೆಗೆ ಸವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಮನವೊಲಿಸಬೇಕು. ಶಿಕ್ಷಕರೂ ಮಕ್ಕಳೂ ಒಟ್ಟಾಗಿಯೇ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎತ್ತಬೇಕು, ಅವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಗೆಹರಿಸುವುದೆಂಬುದನ್ನು ತಂಡವು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬೇಕು. ಆಗ, ಬಹುಶಃ, ಓದುವುದು ಬಹು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಮಾರ್ಗವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದ ವಿಷಯಗಳು ಸಿಕ್ಕುತ್ತವೆ—ಎಂದರೆ, 'ನಾವು 18 ರಿಂದ 24 ನೇ ಪುಟದ ದರಗೆ ಓದಿ, ಅಮೇಲೆ ಓದಿದ ವಿಷಯವನ್ನು ಕುರಿತು ಮಾತನಾಡೋಣ' ಎಂದಲ್ಲ ಅದರ ಅರ್ಥ.

ವೀಕ್ಷಣೆ

ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ವೀಕ್ಷಣೆ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆ. ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಇಂದ್ರಿಯಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಎಷ್ಟೋ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮಂದ, ಶುಷ್ಕಕೋಶಕ್ಕೆ ತುರಿಸಿರುವ ತಂತಿಯ ಶಾಖ, ಮೋಡ ಕುಟ್ಟುವಿಕೆ, ನೆರಳಿನ ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ—ಇವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು, ಪಕ್ಷಿಗಳ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಆಲಿಸುವುದು, ಇಂತಹ ಹಲವಾರು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಮುಖ್ಯಭಾಗ. ಇವು ಕಲಿತದ್ದನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಪಡಿಸುತ್ತವೆ.

ವಸ್ತುಗಳ ವಿವಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು, ಬೆಳೆಯುವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಕಲಿಯಲು, ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ನೋಡಲು—ಮಕ್ಕಳು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ಕಲಿಯಬೇಕಾದುದು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರವಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದನ್ನೂ ತಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ವಿವರಿಸುವುದನ್ನೂ.

ನಿಖರವಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸುವಿಕೆ, ಸರಿಯಾಗಿ ವಿವರಿಸುವಿಕೆ—ಈ ಶಕ್ತಿ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ. ಅವುಗಳೆಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಪ್ರಯೋಗಗಳೆಲ್ಲ ವ್ಯರ್ಥವಾದಂತೆಯೇ. ಪ್ರವಾಸ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಣಸಾಧನಗಳೂ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಇನ್ನೂ

ವೈರ್ಥ. ನಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಜಾಗರೂಕರಾಗಿರುವುದನ್ನು ತರಬೇತಿ ಪಡೆದರೆ, ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದ ಸನ್ನಿವೇಶದಿಂದ ಎಷ್ಟೋ ಕಲಿಯಬಹುದು. ಯಾವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಚಿಕ್ಕಂದಿನಲ್ಲಿಯೇ ಶಾಲಾ ಅನುಭವದಲ್ಲಿ ಈ ಬಗೆಯ ವೀಕ್ಷಣೆಯ ಅಭ್ಯಾಸವಾಗಿದೆಯೋ, ಅವನು ಅದಿಲ್ಲದವನಿಗಿಂತಲೂ ಬೇಗ ಚುರುಕಾಗಿ ಕಲಿಯಬಲ್ಲ.

ಪ್ರವಾಸ ನಡೆಸುವುದು

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ, ವಿಷಯ ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕಾಗಿ, ಮೆಚ್ಚುಗೆಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ, ಪ್ರವಾಸ ನಡೆಸುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮೃಗಾಲಯಗಳಿಗೆ, ಚಿಲಿಫೋರ್ನ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ಲೇಂಜಿಗೆ, ಮರ ಕೊಯ್ಯುವ ಯಂತ್ರಾಗಾರಕ್ಕೆ, ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ, ಜಲಶುದ್ಧಿಕರಣಕ್ಕೆ, ಹೊಲಗದ್ದೆಗೆ, ಇನ್ನೂ ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿಕೊಡುವುದು ಶಾಲೆಯ ಮಕ್ಕಳೂ ಶಿಕ್ಷಕರೂ ನಡೆಸುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಾರ್ಯ. ಸರಿಯಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಉತ್ತಮ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಕೂಡಿದಿದ್ದರೆ, ಶಿಕ್ಷಕನಿಗೆ ಇದು ತಲೆನೋವಿನ ಕೆಲಸವಾಗಿ ಪರ್ಯವಸಾನವಾಗುವುದು. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಇದು ಮನರಂಜನ ಕಾರ್ಯವಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಉಳಿಯುವುದು; ಅಲ್ಲದೆ, ಶಾಲೆಯ ಬಗೆಗೆ ಇದರಿಂದ ಅಸಾಧುವಾದ ಅಭಿಪ್ರಾಯವೂ ಮೂಡಬಹುದು.

ಮಕ್ಕಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಪ್ರವಾಸ ನಡೆಸಬೇಕು—ಕೇಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ನೇರವಾದ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷದರ್ಶಿಯ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಏರ್ಪಾಡು. ಅವರಿಗೆ ಪ್ರವಾಸದ ಉದ್ದೇಶ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ಅಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಏನೇನು ನೋಡಬೇಕು, ಏನೇನು ಕಲಿಯಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕನಾಗುವವನು ಮುಂಚಿತವಾಗಿಯೇ ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ಶಿಕ್ಷಕನು ಆ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಭೇಟಿಕೊಟ್ಟು, ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕನೊಂದಿಗೆ ಮಾತನಾಡಿರಬೇಕು. ಪ್ರವಾಸ ಮಕ್ಕಳು ಕಲಿತು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಇರುವುದಕ್ಕೆ ಆತ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕು. ಆಗ ಬೇಕಾದಷ್ಟನ್ನು ನೋಡುವುದಕ್ಕೂ ಪ್ರಶ್ನಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ.

ವ್ಯಾಸಂಗ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಪ್ರವಾಸವು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಂಗವಾಗಿರಬೇಕು. ಅದು ಗೊತ್ತುಗುರಿ ಇಲ್ಲದ ಕೆಲಸವಾಗಬಾರದು. ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಗೆ ಈ ಪ್ರವಾಸಗಳು ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ನೆರವಾಗಿರಬೇಕು. ಇಲ್ಲವಾದರೆ, ವೈರ್ಥ ಕಾಲಹರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರವಾಸದ ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತೆಗಾಗಿ ಅದರ ಫಲಿತಾಂಶವೇನೆಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಕಳೆಯಿತೆಂದು ಹೇಳಬಹುದಾಗಲಿ, ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಪ್ರವಾಸಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಅಲ್ಲ ಎನ್ನಬೇಕು.

ದೃಶ್ಯವೀಕ್ಷಣ ಸಾಧನಗಳ ಉಪಯೋಗ

ಮಕ್ಕಳು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿಯುವ ಮತ್ತೊಂದು ರೀತಿಯೆಂದರೆ, ಅದನ್ನು ಚಲನಚಿತ್ರ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೇ ಚಿರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ನೋಡುವುದು. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ದೃಶ್ಯವೀಕ್ಷಣ ಸಾಧನಗಳ ಬಳಕೆಯ ಬಗೆಗೆ ಬಹಳವಾಗಿ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಈಗ ಸಿದ್ಧವಿರುವ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳದಿದ್ದರೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆ ಅಪೂರ್ಣ. ಆದರೆ, ಆ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸುವರೆಂಬುದನ್ನು ಆದೂ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಅನೇಕ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಚಲನಚಿತ್ರಗಳೂ, ಫಿಲ್ಮ್‌ಸ್ಟ್ರಿಪ್‌ಗಳೂ ಒಂದು ಮಾತ್ರ. ಅಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯವಾದವು ಇನ್ನೂ ಇವೆ.

ಚಲನಚಿತ್ರಗಳನ್ನೂ ಫಿಲ್ಮ್‌ಸ್ಟ್ರಿಪ್‌ಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಈ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು:

1. ಯೋಗ್ಯವಾದ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಆರಿಸಬೇಕೋ ಹಾಗೆಯೇ ಸರಿಯಾದ ಫಿಲ್ಮನ್ನೂ ಆರಿಸಬೇಕು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ತಯಾರಿಸಿದ ಫಿಲ್ಮ್‌ಗಳು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ದರ್ಜೆಯಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕ. ಬೋಧಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಫಿಲ್ಮ್‌ಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಆರಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ, ಅಯಾ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಆರಿಸಬೇಕು.

2. ಕೆಲವರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಶಿಕ್ಷಕರೂ ಕಲಿತು ಫಿಲ್ಮನ್ನು ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸಿ, ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತೋರಿಸಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡು ಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅದರ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ತಕ್ಕದ್ದನ್ನು

ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮುಂಚಿತವಾಗಿಯೇ ನೋಡುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಯಾವ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ತೋರಿಸಬೇಕೆಂದೂ, ಹೇಗೆ ಜಾಣ್ಮೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದೂ, ಯಾವಾಗ ತೋರಿಸಬೇಕೆಂದೂ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಪಾಠದ ಮುಂಚೆಯೇ, ನಡುವೆಯೇ, ಕೊನೆಯಲ್ಲಿಯೇ, ಅಥವಾ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಲವೆ ?

3. ಫಿಲ್ಮನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ, ತರಗತಿಯನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬೇಕು. ಅದರಲ್ಲಿ ಏನನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕು, ಏತಕ್ಕಾಗಿ ಅದನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಗೊತ್ತಿರಬೇಕು.

4. ಫಿಲ್ಮನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಅದರ ಮೇಲೆ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸಬೇಕು. ಇಂತಹ ಚರ್ಚೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಬೇಕು, ವಿಷಯದ ಸ್ಪಷ್ಟನೆಯಾಗಬೇಕು, ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಣೆ ಕೊಡಬೇಕು.

5. ಅವುಗಳನ್ನು ಮನರಂಜನೆಗಾಗಿ ನೋಡುವುದಿಲ್ಲವೆಂದೂ, ಕಲಿಯುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಅವನ್ನು ನೋಡಬೇಕೆಂದೂ ಮಕ್ಕಳು ಅರಿಯುವಂತೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕು.

ಚಲನ ಚಿತ್ರಗಳೂ, ಫಿಲ್ಮ್ಸ್ ಸ್ಟ್ರಿಪ್‌ಗಳೂ ಪ್ರಮುಖ ಶಾಲೆಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಾಠದಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಾತ್ರ. ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆಗಳ, ಅಂತಹ ಇತರ ಮೂಲಗಳ, ಚಿತ್ರಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪೇಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಎಷ್ಟೋ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳೂ ಅಧ್ಯಾಪಕರೂ ಪೋಷಕರೂ ಕಲಿತು ಬಹಳ ಉತ್ತಮವಾದ ಬೋಧನೆಯೊಳ್ಳುವಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಹೇಗೆ ಚಳಿಯುತ್ತವೆ, ಹೇಗೆ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತವೆ, ಹೇಗೆ ಸ್ನೇಹವೆಶ್ಯ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿವೆ, ಎಲ್ಲಿ ವಾಸವಾಗಿವೆ, ಅವಕ್ಕೆ ಏನು ಆಹಾರ-ಮುಂತಾದುವೆಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಚಿತ್ರಸಂಗ್ರಹದಿಂದ ಉಪಯೋಗ. ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು, ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು, ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು, ವಿವಿಧ ರಕ್ತಗಳನ್ನು ನಾವು ಹೇಗೆ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರಗಳೂ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ.

ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಮುಖ್ಯಾಂಶ ಯಾವ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತೇವೆಂಬುದೇ. ಅದು ಬರಿಯ ಚಿತ್ರಸಂಗ್ರಹ ಕಾರ್ಯವಲ್ಲ.

ವಿಷಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮಾದರಿಗಳು ಎಷ್ಟೋಬಾರಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾದವು. ಅದೇ ಕೆಲಸಕ್ಕಾಗಿ ಅವನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮಾದರಿ ತಯಾರಿಕೆಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳೆಲ್ಲ ವೈಭವಾಕರವೇ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ : ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಹೂವಿನ ಭಾಗಗಳ ಮೇಣದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಅಷ್ಟು ಉಪಯುಕ್ತವಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಹೂವಿನ ರಚನೆಯ ವಿವರಣೆ ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಬಗೆಗೆ ಬಹಳ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದ ವಿಷಯವನ್ನು ಅದರ ಮಾದರಿಯಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಅದರಿಂದ, ಗ್ರಹಗಳಿಗಿರುವ ಪರಸ್ಪರ ದೂರ, ಗಾತ್ರ, ಗೊತ್ತಾಗುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ, ಮಕ್ಕಳು ಬಳಸುವ ಮಿಕ್ಕೆ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳ ಗಾತ್ರದ ವಿಷಯವೂ ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ಅವಕಾಶದ ವಿಷಯವೂ ತಿಳಿಯುವುದು. ಮಾದರಿ ತಯಾರಿಸುವ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಇತರ ಸಲಕರಣೆಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಂತೆಯೇ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು. ಹವಾಮಾನದ ಅಳತೆಯ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು, ಸಮತೋಲನ ಗೊಂಬೆಗಳ ತಯಾರಿಕೆ—ಇವುಗಳಿಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ವಿಷಯಗ್ರಹಣಾತ್ಮಕ ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ಹೀಗೆ ಮಕ್ಕಳು ಆಸಕ್ತ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಹಲವಾರು ಮಾರ್ಗಗಳಿವೆ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಅಯ್ಯ ಸಾಧಿಸಬೇಕಾದ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಅವು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಅರಿವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ, ಅಸಕ್ತಿ ಹುಟ್ಟಿಸುವ, ಮೆಚ್ಚುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಾಗಿರಬೇಕು. ಏನೋ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡಿಸಬೇಕೆಂಬುದಕ್ಕಾಗಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ. ಅದರಿಂದ, ಅವು ವಿಜ್ಞಾನದ ತತ್ತ್ವವನ್ನು, ವಿಷಯವನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ, ಹೆಚ್ಚು ಆಶೆ ಹುಟ್ಟಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ, ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಬುದ್ಧಿಯ ಚೊಚ್ಚಗೆ ಕೈಗಳನ್ನೂ ಬಳಸುವಂತಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಾಗಿರಬೇಕು.

D. ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಬಗೆಗೆ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು

ಬಾಲಕ ಬಾಲಕಿಯರಿಗೆ ನಮ್ಮ ಪಾಠಕ್ರಮ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಶ್ನಿದಾಯಕವಾಗಿಯೂ, ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿಯೂ, ಅರ್ಥವತ್ತಾಗಿಯೂ ಇರುವುದಕ್ಕೆ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ನಮಗೆ ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಹೇಳುತ್ತಾ ಬಂದಿದ್ದಾರೆಲ್ಲವೇ ? ವಿಜ್ಞಾನ ಸಲ ನಮ್ಮ ಬೋಧನಾ ವಿಷಯವೂ ನಮ್ಮ ಬೋಧನಾ ಕ್ರಮಗಳೂ ನಮಗೆ ಅತಿ ಸಮೀಪದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಪರಿಚಿತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನಾಗಿ, ಎಂದೂ ಕಾಣದ ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನಾಗಿ, ತೋರ್ಪಡಿಸುವುವು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಮಕ್ಕಳ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲದಂತೆ ನಾವು ಅವರಿಗೆ ಬೋಧಿಸುವುದೇ. ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟೋ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ದೊರಕುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ ತೋರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಕೊನೆಯೇ ಇಲ್ಲವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಎರಡು ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಅಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯವಾಗಿ ಇರಲಾರವು.

ಇಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಮಾದರಿಗಳಿಂದ ಕನ್ನಡಪಕ್ಷ ಮೂರು ರೀತಿಯ ಉಪಯೋಗವಿದೆ. ಜುರುಕಾಗಿ ಗಮನಿಸುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪ್ರಶ್ನೆಮಾಡಲು ಅವನನ್ನು ಹುರಿದುಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಧನ ಮೂಲಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ವಾಸ್ತವವೆನಿಸುತ್ತವೆ.

ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು

ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸ್ಥಳೀಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗದ ಬಗೆಗೆ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನೂ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

1. ಗರಸುಕಲ್ಲಿನ ಗುಂಡಿ, ಅಥವಾ ಬಂಡೆ ಕಲ್ಲಿನ ಗುಂಡಿ

ಇದರಿಂದ ಕಲಿಯುವ ಅಂಶಗಳು : ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ವರ್ಷಾಂತರಗಳಿಂದ ಹೇಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ

ಹೊಂದುತ್ತ ಬಂದಿದೆ ; ಭೂಗರ್ಭ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಾನವನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ ; ಭೂ ಮಿ ಯ ವಯಸ್ಸು ಮತ್ತು ವಾಯು ಗುಣದ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಭೂಗರ್ಭ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಹೇಗೆ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ ; ಮಾನವನ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಯಂತ್ರಗಳು ಹೇಗೆ ರಚಿತವಾಗಿವೆ ; ಗತಕಾಲದ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಅನುಕೂಲಪಡುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅವಶೇಷಗಳಾಗಿ ಹುಡುಕುವಿಕೆ.

ಕಲಿಸಬಹುದಾದ ಬಗೆ : ವೀಕ್ಷಣೆಗೂ ವಸ್ತು ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕೂ ಪ್ರವಾಸ ನಡೆಸುವುದು ; ಆ ಸ್ಥಳದ ಬಗೆಗೆ ಮಾಲೀಕನು ಹೇಳುವ ಕತೆಯನ್ನು ಕೇಳುವುದು ; ಅಲ್ಲಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಹೇಗೆ ಸಾಗಿಸುವರೆಂಬುದನ್ನು ನೋಡುವುದು ; ಅಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬಗೆಯ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವರೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ; ಇತ್ಯಾದಿ.

2. ಶಾಲೆಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಕಾಡು

ಕಲಿಯುವ ಅಂಶಗಳು : ಋತು ಬದಲಾವಣೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ ತೋರಿಬರುವ ಮಾರ್ಪುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು ; ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು ; ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವಾಸ್ತವ್ಯಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದು ; ಪ್ರಾಣಿಜೀವನ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಜೀವನ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಹೇಗೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದಿರುವುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ; ಭೌತ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಾದ ತೇವ, ತಾಪ, ಬಿಸಿಲು ಮೊದಲಾದುವು ಸಜೀವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಾಧಿಸುತ್ತವೆ, ತಿಳಿಯುವುದು ; ಪ್ರಾಣಿಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾದವನ್ನೂ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದವನ್ನೂ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು ; ನಿರ್ಗಮದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಅಶ್ವರ್ಯಗಳ ಬಗೆಗೆ ಮೆಚ್ಚುಗೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದನ್ನು ಕಲಿಯುವುದು ; ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿನ ಶಕ್ತಿನಿತ್ಯತ್ವವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು.

ಕಲಿಸಬಹುದಾದ ಬಗೆ : ಪ್ರವಾಸ ನಡೆಸಿ ವಸ್ತು ಸಂಗ್ರಹಮಾಡುವುದು ; ಅರಿಸಿಕೊಂಡ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತರಗತಿಗೆ ತರದುಕೊಳ್ಳುವುದು.

3. ಬೇಗೆ ತಗುಲಿದ ಪ್ರದೇಶ (ರಷ್ಶೆಯ ಮುಗ್ಗುಲಲ್ಲಿ, ಹೊಲದಲ್ಲಿ, ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ, ಸೌದೆ ಮೆದೆಯಲ್ಲಿ)

ಕಲಿಯುವ ಅಂಶಗಳು : ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಂಕಿಯ ಪರಿಣಾಮವೇನೆಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು ; ಬೇಗೆಗೆ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ; ಇಂತಹ ಬೆಂಕಿ ಆವಾಯಕಾರಿಯಾದರೆ, ಅದನ್ನು ಅರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಕುತೂಹಲ ಹುಟ್ಟಿಸುವುದು ; ಸುಟ್ಟ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೇವೋತ್ಪತ್ತಿ ಪುನಃ ಹೇಗಾಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು ; ಎಷ್ಟು ಕಾಲಾನಂತರ ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಪುನರ್ವಸತಿ ಆಗುವುದೆಂದು ಗಮನಿಸುವುದು ; ಆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಮತದ ಮೇಲೆ ಬೇಗೆಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ನೋಡಿ ತಿಳಿಯುವುದು.

ಕಲಿಸಬಹುದಾದ ಬಗೆ : ಆ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಭೇಟಿಕೊಟ್ಟು, ಬೇಗೆಯಿಂದಾದ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ನೋಡುವುದು ; ಸುಟ್ಟ, ಅರೆಸುಟ್ಟ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

4. ಹತ್ತಿರದ ಹೊಲ (ಗದ್ದೆ)

ಕಲಿಯುವ ಅಂಶಗಳು : ನೆಲದ ಸಮತ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುವುದು, ಹೇಗೆ ಮೊದಲಾಗುವುದು, ಹೇಗೆ ಅದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು—ಇದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಾಧಾರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ; ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳ ಹೋಡಣೆ, ಬೇರಿನ ಉದ್ದ, ಬೇರಿನ ವಿಸ್ತರಣೆ, ಎಲೆಯ ಮಂದ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳು ಸನ್ನಿವೇಶಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ತಿಳಿಯುವುದು ; ಬಗೆಬಗೆಯ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು ; ಅವು ಹೇಗೆ ಸನ್ನಿವೇಶಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿವೆ, ಅವು ಹೇಗೆ ಉಪಕಾರಿ, ಅಪಕಾರಿಗಳಾಗುವುವು ; ಅಪಕಾರಿ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ನಾಶಪಡಿಸುವುದು ತಿಳಿಯುವುದು ; (ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆ ಇಟ್ಟಿದ್ದರೆ) ತೇವವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಾಪಾಡು

ವುದು ; ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಎತ್ತರದ ಮತ್ತು ತಗ್ಗಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ತೇವದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು ; ಹೆಚ್ಚು ತೇವವಿರುವ ಕಡೆ ಬೆಳೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು.

ಕಲಿಸಬಹುದಾದ ಬಗೆ : ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಹೊಲಕ್ಕೆ ಭೇಟಿಕೊಡುವುದು ; ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರೀಕ್ಷೆಗಾಗಿ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತು ತರುವುದು ; ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೂ ಪರೀಕ್ಷೆಗೂ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ; ಕಳೆ ತೆಗೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಕೀಟನಿವಾರಣೆ—ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಲು ಹಿರಿಯರನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸುವುದು.

5. ಕಟ್ಟುತಿರುವ ಮನೆ

ಕಲಿಯುವ ಅಂಶಗಳು : ಕಟ್ಟಡದೊಳಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರತಿ ಹೇಗೆ ಹಾಕುವರೋ ಗಮನಿಸುವುದು ; ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ಹೇಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವರೋ ಗಮನಿಸುವುದು ; ಇದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರೋ ನೋಡುವುದು ; ತಳಪಾಯದಿಂದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಅಗೆದು ತೆಗೆಯುವುದು ; ಅದನ್ನು ತೋಟದ ಮಣ್ಣಿನೊಡನೆ ಹೋಲಿಸುವುದು ; ಮನೆಯ ರೊಟ್ಟನ್ನು ಹೇಗೆ ದೂರಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವರೆಂಬುದನ್ನು ಒಳಿತೆರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ನೋಡುವುದು.

ಕಲಿಸಬಹುದಾದ ಬಗೆ : ಕಟ್ಟಡಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುವುದು ; ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಗೆಯ ಆವಾಹಕಗಳಿಂದ ಅವ್ಯತವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ; ಮಣ್ಣಿನ ವಿಧಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ; ಮನೆಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರತಿ ಹಾಕುತ್ತಿರುವ, ಕೊಳಾಯಿ, ಒಳಿತೆರಂಡಿಗಳನ್ನು ಹಾಕುತ್ತಿರುವ ಕೆಲಸಗಾರರೊಂದಿಗೆ ಮಾತನಾಡುವುದು ; ಬಾವಿ ತೋಡುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅರಿಸಿರುವ ಸ್ಥಳ, ನಡೆಯುವ ಕೆಲಸ—ಇವುಗಳನ್ನು ನೋಡುವುದು ; ಕೊಳಾಯಿ ಹಾಕುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನೋಡುವುದು ; ರೊಟ್ಟುಗುಂಡಿ ಇರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು ; ಒಳಗಡೆ ಕೊಳಾಯಿ ಹಾಕುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಅರಿಸಿರುವ ಸ್ಥಳ, ಎತ್ತರ ಮೊದಲಾದುವುಗಳನ್ನು ಗಮನ

ಸುವುದು; ಮನೆಯ ಹೊರಗೆ ಶೌಚ ಗೃಹವನ್ನಿಟ್ಟಿದ್ದರೆ, ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅರಿಸುವ ಸ್ಥಳವನ್ನೂ, ಅದಕ್ಕೂ ನೀರಿನ ಸೌಕರ್ಯವಿರುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಏಕೆ ಹೇಗೆ ಕಲ್ಪಿಸಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಗಮನಿಸುವುದು.

6. ಮರಕೊಯ್ಯುವ ಯಂತ್ರಗಾರ

ಕಲಿಯುವ ಅಂಶಗಳು : ಕೊಯ್ಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಮರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಅರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವರು; ಎಳೆಯ ದಿಮ್ಮಿಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ರಕ್ಷಿಸುವರು; ಎಂತಹ ಮರ ಬಳಕೆ ಬೆಲೆಯಾದದ್ದು, ಏಕೆ; ಯಂತ್ರಗಳ ಉಪಯೋಗವೇನು; ನಾಟ ದಿಮ್ಮಿಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸುವರು, ಹೇಗೆ ಹದ ಮಾಡುವರು; ಮರ ಕಡಿದ ಬಳಿಕ ಉಳಿದ ಸಸ್ಯ ಬೀಜವನ್ನೂ ಪ್ರಾಣಿ ಬೀಜವನ್ನೂ ಉಂಟಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು.

ಕಲಿಸಬಹುದಾದ ಬಗೆ : ಮರ ಕೊಯ್ಯುವ ಯಂತ್ರಗಾರಕ್ಕೆ ಭೇಟಿಕೊಡುವುದು; ಅಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವರಿತು ನೋಡುವುದು; ಮರದಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಲಯಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಕೆಲವು ಮಾದರಿ ಮರದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ತರುವುದು; ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಾಡಿ ಮರ ಕಡಿಯುವುದು ಹೇಗೆಂದು ತಿಳಿಯುವುದು; ಬಗೆಬಗೆಯ ಯಂತ್ರಗಳು ಮಾನವನಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ, ಪರಿಚ್ಛೇದಿಸುವುದು.

7. ಒಕ್ಕಲು ಜಮೀನು

ಕಲಿಯುವ ಅಂಶಗಳು : ಆಹಾರವನ್ನು ಶೇಖರಿಸುವ, ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ, ಕಾಪಾಡುವ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು; ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಾಕಣೆ ಗಮನಿಸುವುದು; ತರಕಾರಿ ತೋಟ, ಹೂವಿನ ತೋಟಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು; ಮನೆಯಲ್ಲಿ, ಹೊಲದಲ್ಲಿ, ಕಣಜದಲ್ಲಿ, ಕೈ ತೋಟದಲ್ಲಿ, ಹಣ್ಣಿನ ತೋಟದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು; ಕಟ್ಟಡಗಳಿಗೂ ನೆಲಕ್ಕೂ ಬೆಂಕಿ ತಾಕದಂತೆ ಮಾಡುವುದನ್ನೂ, ಆಹಾರ ಸಂಭವಿಸಿದಂತೆ ಮಾಡುವುದನ್ನೂ ಗಮನಿಸುವುದು.

ಕಲಿಸಬಹುದಾದ ಬಗೆ : ಒಕ್ಕಲು ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಹೇಗೆ ಅನ್ವಯವಾಗಿದೆಯೋ ತಿಳಿಯಲು

ಅಲ್ಲಿಗೆ ಭೇಟಿ ಕೊಡುವುದು; ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗೆಗೆ ವಾಸ್ತವಾಂಶಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳೇ ಶೇಖರಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಡುವುದು; ಮನೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಹೇಗೆ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆಯೋ ಅವರಿಂದಲೇ ಹೇಳಿಸುವುದು.

8. ತರಕಾರಿ ತೋಟ, ಹೂತೋಟ

ಕಲಿಯುವ ಅಂಶಗಳು : ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಬೆಳಕು, ತೇವ, ಮತ್ತು ಇತರ ಮುಖ್ಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ; ಸಸಿ ನಾಟುವುದಕ್ಕೆ ನೆಲವನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ; ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಸಸಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ನಾಟಿ ಹಾಕುತ್ತಾರೆ; ಬೀಜ ಪ್ರಸಾರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ; ಹೂಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶಕ್ರಿಯೆಯೂ ಅನ್ಯಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶಕ್ರಿಯೆಯೂ ಹೇಗೆ ನಡೆಯುತ್ತವೆ; ಬೀಜಗಳು ಮೊಳೆಯುವ, ಬೆಳೆಯುವ ಬಗೆ; ಬಗೆಬಗೆಯ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಯಾವ ಯಾವ ನೆಲ ಬೇಕು; ನೆಲವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಹೇಗೆ; ಸಸ್ಯಗಳು ಆಹಾರವನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿರುವುದು ಹೇಗೆ; ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಋತುಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೇಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ಕಲಿಸಬಹುದಾದ ಬಗೆ : ಸಸ್ಯಗಳನ್ನೂ ಅವು ಬೆಳೆಯುವ ರೀತಿಯನ್ನೂ ವಿವರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ತೋಟಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ಕೊಡುವುದು; ಬೀಜಪ್ರಸಾರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಬೀಜಗಳನ್ನೂ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನೂ ಶೇಖರಿಸುವುದು; ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಜವನ್ನು ಮೊಳೆಸುವುದು; ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೆಳಕು, ತಾಪ, ತೇವ—ಇವು ಹೇಗೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಗಳೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದು; ಆಗುವುದಾದರೆ, ಶಾಲೆಯ ಕೈತೋಟವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿ, ಅಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೇಗೆ ಬೆಳೆಯುವುವೆಂದು ಪರಿಚ್ಛೇದಿಸುವುದು.

9. ಜೇನುಗೂಡು

ಕಲಿಯುವ ಅಂಶಗಳು : ಜೇನು ಹುಳುಗಳನ್ನು ಸಾಕುವ ಬಗೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು; ಜೇನುಗೂಡು ಕಟ್ಟುವುದು ಹೇಗೆ; ಜೇನು ಮುಕ್ತಿದರೆ ಏನಾಗುವುದು; ಜೇನನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಂರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು; ಜೇನು ಹುಳುಗಳಿಂದ ಮಾನವ

ನಿಗೆ ಆಗುವ ಸಹಾಯ ; ಜೀನುಮಳುಗಳು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ ; ಗೂಡಿನ ಒಳಗಡೆ ಕೆಲಸ ಹೇಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ; ಸಂಘಜೀವಿಯಾದ ಜೀನನ್ನೂ ಮಾನವನಿಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡುವ ಜೀನನ್ನೂ ನೋಡುವುದು.

ಕಲಿಸಬಹುದಾದ ಬಗೆ : ಜೀನು ಸಾಕುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ಕೊಡುವುದು ; ಅಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ನಾನಾ ರೀತಿಯ ಕೆಲಸಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು ; ಜೀನನ್ನೂ ಸಾಕುವುದು ಹೇಗೆ ; ಅವು ಹೇಗೆ ಜೀವನ ನಡೆಸುವುವು ಎಂಬ ಬಗೆಗೆ ಜೀನು ಸಾಕುವವರಿಂದಿಗೆ ಸಂಭಾಷಣೆ ನಡೆಸುವುದು ; ಬೃಂಹದ ಮೂಲಕವೋ, ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕವೋ ಸತ್ತ ಜೀನನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

10. ಪಾಲೆಯ ಅಂಗಳದ ಮರ

ಕಲಿಯುವ ಅಂಶಗಳು : ಋತುವಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಮರದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ; ಅದರಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳ ಜೋಡಣೆ, ಮೊಗ್ಗುಗಳ ರುಚನೆ, ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ; ಪಕ್ಷಿಜೀವನ ; ಪಕ್ಷಿಯ ಗೂಡುಗಳು ; ಮರದಿಂದ ಪಕ್ಷಿಗಳಿಗಾಗುವ ಪ್ರಯೋಜನ.

ಕಲಿಸಬಹುದಾದ ಬಗೆ : ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಮರವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾ, ಆಗಾಗ ಕಂಡುಬಂದ ಅಂಶಗಳ ಬಗೆಗೆ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸುವುದು ; ಸಣ್ಣ ರೆಂಬೆಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ, ಹತ್ತಿರದಿಂದ ಅವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

11. ಹಣ್ಣಿನ ತೋಟ

ಕಲಿಯುವ ಅಂಶಗಳು : ನಾಟಿ ಹಾಕುವ ಕ್ರಮ ; ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆದ ಭಾಗವನ್ನು ಸಮರವುದು ; ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಸಿಂಹನ ಮಾಡುವುದು ; ಸಸ್ಯಗಳಿಗೂ ಕೀಟಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ ; ಕೀಟಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತ ಕೀಟಗಳು (ಜೀನು), ಹಾನಿಕಾರಕ ಕೀಟಗಳು (ಸಸ್ಯ ನಾಶಕ ಕೀಟಗಳು—ದಜೀನು ಇತ್ಯಾದಿ) ಯಾವುವು ತಿಳಿಯುವುದು ; ಮಾನವನಿಗೆ ಅಹಾರವನ್ನೊದಗಿಸುವ ಬಗೆಗೆ ಸಸ್ಯದಿಂದ ಉಪಯೋಗ ; ತಾವ ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನದ ಅಶಿಸ್ತಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಸಸ್ಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

ಕಲಿಸಬಹುದಾದ ಬಗೆ : ವರ್ಷದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಹಣ್ಣಿನ ತೋಟಕ್ಕೆ ಭೇಟಿಕೊಟ್ಟು ಭಲ

ವೃಕ್ಷಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು ; ಕೆಲವು ಪುಷ್ಪಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ; ಅವು ಋತು ಬದಲಾವಣೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಹೇಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತವೆ ಗಮನಿಸುವುದು ; ಕೀಟಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ; ಅವುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಕಲಿಯುವುದು ; ಹಣ್ಣಿಗೆ ಕೀಟಗಳಿಂದ ಆಗುವ ಅಪಾಯವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

12. ನದಿಯ ದಂಡೆಯ ಅಥವಾ ಕಡಲ ಕೊರಕಲು; ಮತ್ತು ಕೊಳ

ಕಲಿಯುವ ಅಂಶಗಳು : ಇಲ್ಲಿನ ಸಸ್ಯಜೀವನ—ಕಾಂಡ, ಬೇರು, ಎಲೆ, ಹೂವು, ಹಣ್ಣು, ಮೊದಲಾದುವು ಸ್ನಿವೇಶಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿವೆ ; ಪ್ರಾಣಿಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದ ಅದಕ್ಕೆ ಸಮಾನದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಸ್ನಿವೇಶಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಜೀವನ ನಡೆಸುತ್ತವೆ ; ಈ ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವನವನ್ನು ಭೂಚರ ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವನದೊಂದಿಗೆ ಹೋರಿಸಿ ನೋಡುವುದು ; ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಸಸ್ಯಗಳೂ ಋತುಬದಲಾವಣೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಹೇಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತವೆ ; ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅಹಾರವನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸುವ, ಆವಾಸಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳುವ, ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

ಕಲಿಸಬಹುದಾದ ಬಗೆ : ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳ ಅನ್ವಯದ ಬಗೆಗೆ ಸೂಕ್ತ ವಾದಂತಹ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿ ಕೊಡುವುದು ; ಹೆಚ್ಚಿನ ವೀಕ್ಷಣೆಗೂ ಜ್ಞಾನಸಂಪಾದನೆಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನೂ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನೂ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು.

13. ದಾರಿಯ ಮಗ್ಗಲು

ಕಲಿಯುವ ಅಂಶಗಳು : ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವಾಸಸ್ಥಾನಗಳು, ಅವು ಆಹಾರ ಸಂಪಾದಿಸುವ ಬಗೆ, ಮರಿಗಳನ್ನು ಸಾಕುವ ರೀತಿ-ಇವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು ; ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯಜೀವನವನ್ನೂ ಅವು ಸ್ನಿವೇಶಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿ ಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನೂ ನೋಡುವುದು ; ಬೀಜಪ್ರಸಾರ ಕ್ರಮಗಳನ್ನೂ, ಅತಿವೃಷ್ಟಿ ಅನಾವೃಷ್ಟಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು ; ಸಸ್ಯಕ್ಕೂ ಪ್ರಾಣಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು (ಉದಾಹರಣೆ : ಸಸ್ಯ-ಕೀಟ ಸಂಬಂಧ) ತಿಳಿಯುವುದು ; ನೆಲಕೊರೆದು ಹೋಗುವ ಕ್ರಮಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನೂ ಅಭ್ಯಾಸ

ಮಾಡುವುದು ; ಬೆಟ್ಟದ ಮೇಲಿನ ರಸ್ತೆಮಾಡಿದ್ದರೆ, ಮಕ್ಕಳು ಬೆಟ್ಟದ ಮೇಲಿನ ಮಣ್ಣಿನೂ ತಳದ ಮಣ್ಣಿನೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು ; ಮೇಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಅಳವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ; ಅದು ಕೊಟ್ಟಿಹೋಗದಂತೆ ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಕೆಲಸಬಹುದಾದ ಬಗೆ : ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಆ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಭೇಟಿಕೊಡುವುದು ; ಮೇಲಿನ ಮಟ್ಟದ ಮಣ್ಣಿನ, ತಳಮಟ್ಟದ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ; ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದು ; ಬೇಜಪ್ರಸಾರದ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು.

14. ಸಮಾಜದ ಜನ

ಸಮಾಜದಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ಜನರೂ ಸಹಾಯಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ಎಷ್ಟೋ ಮಂದಿ ಪೋಷಕರು ದೇಶಾದ್ಯಂತ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಶಯ್ಯಾಟನ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ ; ಕೆಲವರು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಸಾಕುವುದರಲ್ಲಿ ನಿಪುಣರು ; ಕೆಲವರಿಗೆ ಮನೆಕಟ್ಟುವುದರಲ್ಲಿ ಚಾಣ್ಣೆ. ಕೆಲವರಿಗೆ ಬೇಟೆಯಾಡುವುದರಲ್ಲಿ, ಬಲೆ ಒಡ್ಡುವುದರಲ್ಲಿ, ಮೀನುಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ನೈಪುಣ್ಯ ; ಪ್ರತಿ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿಯೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ, ಇದ್ದಾನೆ ; ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ (ಯಂತ್ರಶಿಲ್ಪ) ಇದ್ದಾನೆ ; ತಮ್ಮ ಕೌಶಲ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳು ಕೇಳಿದರೆ ಸಾಕು, ಹೇಳುವುದಕ್ಕೆ ಅವರಿಗೆ ಸಂತೋಷ. ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಹಿರಿಯರನ್ನು ಹೀಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಉತ್ತಮ. ಇದರಿಂದ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಅನುಕೂಲ.

ಈ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಿಕೆ : ಇಷ್ಟು ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೊಂದರ ಬೆಲೆಯಾದರೂ ಅದನ್ನು ಎಷ್ಟು ಕೌಶಲ್ಯದಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಯೊಂದನ್ನೂ ಒಂದು ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಲಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹಾರಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ, ವಿಜ್ಞಾನ ತತ್ವಗಳನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೂ, ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಚ್ಚರಿ

ಗಳನ್ನು, ಉಪಯೋಗವನ್ನು, ಅರಿತು ಮೆಚ್ಚುವುದಕ್ಕೂ ಸಹಕಾರಿ. ಪ್ರವಾಸವನ್ನು ಅನುಮಾನವಾಗಿ ಶಿಕ್ಷಕನೂ ಮಕ್ಕಳೂ ತಮ್ಮ ನಿಯತವಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರಬೇಕು. ಶಿಕ್ಷಕನಾಗಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಂಡವಾಗಲಿ ಆ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಮುಂಚಿತವಾಗಿಯೇ ಭೇಟಿಕೊಟ್ಟು ಅದರ ಔಚಿತ್ಯವನ್ನೂ ಪ್ರವೇಶಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನೂ ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಮಕ್ಕಳು ಸಮಾಜದ (ಆತನೋ, ಆಕೆಯೋ) ಒಬ್ಬರಿಂದ ವಿಷಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಯಸುತ್ತಾರೆ ಎನ್ನೋಣ, ಅಂತಹ ಹಿರಿಯರಿಗೆ ಈ ಭೇಟಿಯ ಉದ್ದೇಶವೇನೆಂಬುದು ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಅವರ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲರೇ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಮುಂಚಿತವಾಗಿಯೇ ನಿರ್ಧರಿಸಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಬೇಕು.

ವಸ್ತುಗಳ ಉಪಯೋಗವಾದ ಬಳಿಕ ನಡೆಸಬೇಕಾದ ಚರ್ಚೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಬಹಳ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಯೋಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವಾಗ ಸೂಕ್ತವಾದ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಕಂಡುಕೊಂಡ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನೂ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನೂ ಬರೆದು ಇಡಬೇಕು. ಮುಂದೆ, ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಇದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಜನವುಂಟೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಾಗಲಂತೂ, ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯೋಗಕಾರಿ.

ಬಹುತೇಕ ಶಾಲೆಗಳು ನಮ್ಮ ಸಮಾಜದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಪೂರ್ವಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿಲ್ಲ. 'ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಅಧ್ಯಯನವೇ ವಿಜ್ಞಾನ' ಎಂದು ನಾವು ಹೇಳಿಕೊಂಡರೂ, ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಎಷ್ಟೋ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಾವು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಬೆಲೆ ಬಾಳುವ ಸಾಧನ ಸಲಕರಣೆಗಳಿದ್ದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಆ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಾಠ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುವಂತಿಲ್ಲ. ಎಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕನೂ ಮಕ್ಕಳೂ ತಾವು ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುತ್ತಿರುವರೆಂದು ಅರಿತಿರುವರೋ, ಎಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ವಸ್ತು ಸಲಕರಣೆಗಳು ತಮ್ಮ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿಯೇ ಇವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿರುವರೋ ಆಲ್ಲಿಯೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದು.

E. ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಗೆ ಸೌಲಭ್ಯಗಳು

ಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಾಗಲಿ ಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಾಗಲಿ ಯಾವ ಶಾಲೆಯಲ್ಲೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಗೆಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಾದ ಕೊಠಡಿಯನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿರಲು ಅವಕಾಶ ವಿಲ್ಲ. ಬೋಧನಾಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸರಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿಲ್ಲಾ ಇತರ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸುವಂತಹ ಕೊಠಡಿಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಅದನ್ನೂ ಕಲಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇತರ ಪಠ್ಯ ವಿಷಯಗಳಿಗಿಂತಲೂ ವಿಜ್ಞಾನವು ಭಿನ್ನವಾದದ್ದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಮಕ್ಕಳು ಅದನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿಯೇ ಕಲಿಯಬೇಕು. ಅದು ಕೇವಲ ವಾಚನದಿಂದಲಾಗಲಿ ಶ್ರವಣದಿಂದಲಾಗಲಿ ಕಲಿಯುವಂತಹದಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನಕಲಿಕೆಯು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಮಕ್ಕಳ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಬೇರೂರಬೇಕಾದರೆ, ಅದು ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ, ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರ.

ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಪ್ರತಿನಿತ್ಯದ ಕೊಠಡಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಬೇಕಾದರೆ, ಅವರಿಗೆ ಕೆಲವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಅವನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಆ ಬಗೆಗೆ ಕೆಲವು ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಕಾರ್ಯೋದ್ಯುಕ್ತನಾದ ಶಿಕ್ಷಕನಿಗೆ ಅವು ಸಹಾಯಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಆತ ತನ್ನ ತರಗತಿಯ ಪಾಠವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಬೋಧಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ 'ವಿಜ್ಞಾನಮೂಲೆ' ಯನ್ನು ತೆರೆಯುವುದು.

ತರಗತಿಯ ಒಂದು ಮೂಲೆಯನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷಾಗರಿ ವೀಸಲಾಗಿಟ್ಟು ಅದಕ್ಕೆ 'ವಿಜ್ಞಾನಮೂಲೆ' ಎಂದು ಹೆಸರಿದೆ. ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ, ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದಕ್ಕೂ ಪ್ರದರ್ಶನಕ್ಕೂ ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಒಂದೆರಡು ಮೇಜುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ. ಬಹುಶಃ, ಆ ಮೇಜುಗಳ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೀರುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಸಾಧನ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನೂ

ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಸೇರಿಸಿದಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವುದು. ಸೇರಿಸಿ ಇಡಬೇಕಾದ ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವ ಯಾವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ವಿವರಿಸಿದೆ. ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಂದು ಅವನ್ನು ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಈ ವಿಜ್ಞಾನಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವಂತೆ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ. ಈ ಬಗೆಗೆ ಕೆಲವರು ಶಿಕ್ಷಕರು ಪ್ರತಿವಾರದಲ್ಲೂ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪೈಪೋಟಿ ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ. ಅದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ತರುವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮವೆನ್ನುವುದನ್ನು 'ವಾರದ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯ' ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಹುದು.

ಈ ವಿಜ್ಞಾನಮೂಲೆ ಮಕ್ಕಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗೂ ಎತ್ತಿದ ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳು ತಂದು ಇರಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಆಸಕ್ತಿ ಕುಂದುವ ವರೆಗೂ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಇಟ್ಟಿರಲು ಬಿಡಬಾರದು.

ಜಲತೊಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದು

ಜಲಸಸ್ಯಗಳನ್ನೂ ಜಲಚರಗಳನ್ನೂ ಇಡಲು, ಬೆಳೆಸಲು, ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಜಲತೊಟ್ಟಿಗಳು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸದಾ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೆರಳಿಸುವಂತಹವು. ಅದರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಎಷ್ಟೋ ಬಗೆಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಈ ಜಲತೊಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ, ಅದನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವ ವಿಷಯದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಾಯ ೪ ರ 15ನೆಯ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪಂಜರ

ನಾನಾ ಜಾತಿಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಣೆಗೆಂದು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಇಡಬಹುದು. ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಪಂಜರದ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಬೆನ್ನಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವವು. ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಮುದ್ದು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಶಾಲೆಗೆ ತರುವಂತೆಯೂ, ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಮಾತ್ರ ಅಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವಂತೆಯೂ ಅವರಿಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡಬೇಕು. ಇದು ವೀಕ್ಷಣೆಗೂ ವ್ಯಾಸಂಗಕ್ಕೂ ಅನುಕೂಲವಾಗುವುದು. ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗಾಗಿ ಪಂಜರ

B. ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಗೆ ಸೌಲಭ್ಯಗಳು

ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಬಗೆಗೆ ಆಧ್ಯಾಯ ಕಿರ
5ನೆಯ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಲಹೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಹವಾದಾಣ

ಎಂಟನೆಯ ಆಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಾಯುಗುಣ
ವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸರಳವಾದ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು
ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸುಕ್ತವ
ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹು
ದಾಗಿದೆ. ದಿನವೂ ನಡೆಯುವ ಹವಾ ಬದಲಾವಣೆ
ಗಳನ್ನು ಎಣಿಸುವುದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾದದ್ದು.
ಅಲ್ಲದೆ, ಇದು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಾಠವೂ
ಹೌದು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಕಟಣೆಯ ಬೋರ್ಡು

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪೋಷಾಹ ದೊರೆತರೆ, ಅವರು ಪ್ರತಿ
ನಿತ್ಯವೂ ಕುತೂಹಲಕಾರಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಂದು
ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ದಿನಪತ್ರಿಕೆಗಳಿಂದಲೋ,
ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆಗಳಿಂದಲೋ, ಕತ್ತರಿಸಿ ತರುತ್ತಾರೆ.
ಇಂತಹವುಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶನಕ್ಕೊಂದು ಹಾಕುವುದ
ಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಈ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಕಟಣೆಯ ಬೋರ್ಡು.
ವಿಜ್ಞಾನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ನಡಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ
ವಿವರಣಾತ್ಮಕ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಅಂದವಾಗಿ ಬರೆದು ಈ
ಬೋರ್ಡಿನಮೇಲೆ ಪ್ರದರ್ಶನಕ್ಕೊಂದು ಹಾಕ
ಬಹುದು. ಈ ಬೋರ್ಡಿಗೆ ಉತ್ತಮವಾದ ಸ್ಥಳ
ವೆಂದರೆ, 'ವಿಜ್ಞಾನಮೂಲ' ಯ ಮೇಜುಗಳ

ಮೇಲುಗಡೆಯ ಗೋಡೆ, ಯಾವುದಾದರೂ ಮೆತು
ವಾದ ಮರದಿಂದ (ಜಾಚಿಕಾಯಿ ಹಲಗೆಯಿಂದ) ಈ
ಬೋರ್ಡನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಬೆರೆಮುವ ವಸ್ತುಗಳು

ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳಕುಬೀಳುವ ಕಿಟಕಿಯ ತಲೆ ಅವರಣ
ದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕುಂಡಗಳನ್ನು ಇರಿಸುವುದು. ಇದ
ರಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನೂ, ಬೀಜಗಳನ್ನೂ, ಮೊಳಕೆ
ಗಳನ್ನೂ ಬೆಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.
ಇನ್ನೂ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಸ್ಥಳ ಬೇಕೆಂದರೆ, (ಕೆಲವು
ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ), ಹೆಚ್ಚು ಅಳವಿಲ್ಲದ ಮುಚ್ಚಳ
ವಿಲ್ಲದ ಮರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸ
ಬಹುದು. ಹಣ್ಣಿನ ಹಳೆಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಇದಕ್ಕೆ
ಉಪಯುಕ್ತವಾದವು.

ಮ್ಯೂಜಿಯಂ ಗೊಡು

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅಸಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಿದ ಕೂಡಲೇ ಅವರು
ವಸ್ತುಶೇಖರಣೆಗೆ ಮೊದಲನೆಯವರಾಗುತ್ತಾರೆ. ಈ
ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ತೃಪ್ತಿಯಲ್ಲಿಯೆಂದು ? ಹಾಗೆ
ಅವರು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವಾದರೂ
ಶಾಲೆಗೆ ಬಂದೇಬರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆ
ಗಳನ್ನು ಪೋಷಾಹಿಸಬೇಕು. ಈ ಪೋಷಾಹಕ್ಕೆ
ಒಂದು ಮಾರ್ಗವೆಂದರೆ ಮ್ಯೂಜಿಯಂ ಗೊಡು.
ಅದನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿಟ್ಟು, ಅದರಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ
ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿಯೇ, ಒಂದೊಂದೇ
ಅಗಿಯೋ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಹುದು.

ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಬಗೆ

ವಿಜ್ಞಾನಪೋಥನೆ ಪ್ರಯೋಗ ವಿಕ್ಷೇಪಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಪಟ್ಟಿರುವ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೆಲವು ಉಪಕರಣಗಳು ಪದೇ ಪದೇ ಬಳಕೆಗೆ ಬರುವುವು. ಬರ್ನರುಗಳು (ದೀಪಕಗಳು), ಪ್ರಿವಾದಿಗಳು, ಫ್ಲಾಸ್ಕ್ (ಬುದ್ಬಲಿ)ಗಳು, ಜಲತೊಟ್ಟಿಗಳು, ಸಣ್ಣ ಮೀಸ್ಟ್ರೇಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ ಉಪಕರಣಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಅನಿವಾರ್ಯವೆನ್ನಬಹುದು. ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಬಳಕೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಅಂತಹ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬುದರ ಬಗೆಗೆ ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗುವುದು.

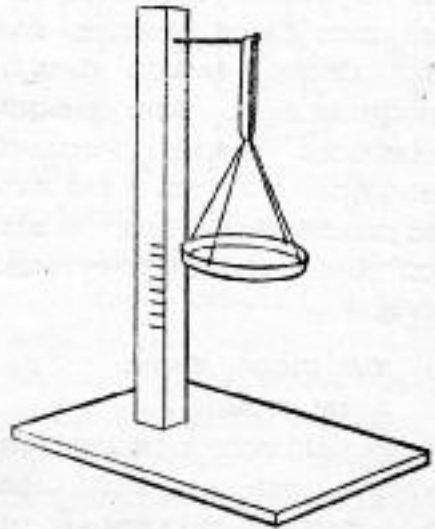
A. ತೂಗುವು ಸಾಧನಗಳು

1 ಸರಳವಾದ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತಾಕು

ಹಳೆಯ ಡಬ್ಬಿ ಮುಟ್ಟುಳದ ದುಂಡನೆಯ ಮೇಲೂ ಚಿನ್ನದ ಸಮಾನ ದೂರದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮೊಳೆಯಿಂದ ಮಾಡುವುದು. ಈ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ದಾರವನ್ನು ಪೋಡಿಸಿ, ಜೋಡಿಸಿ ಕಟ್ಟುವುದು. ಈ ತೂಕದ ಬಟ್ಟಲನ್ನು ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಒಂದು ಮೊಳೆಗೆ ತೂಗುಹಾಕುವುದು.

ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳು ಇಲ್ಲವಾದರೆ, ಮೊಳೆಗೆ ಆಧಾರ ವಾಗಿರುವ ಮರದ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಅಳತೆಯ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಅಳತೆ ಜಾಡಿ (ಮಾನ ಪಾತ್ರೆ)ಯ ಸಹಾಯ ಬೇಕು. ಅಳತೆ ಜಾಡಿಯಿಂದ ಗೊತ್ತಾದ ಗಾತ್ರದ ನೀರನ್ನು ತೂಕದ ಬಟ್ಟಲಲ್ಲಿ ಸುರಿಯುತ್ತಾ, ಮರದ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ತೂಕದ ಬಟ್ಟಲಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು (ಮೇಲಂಟಿನ ಮಟ್ಟ) ಗುರುತಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು. ಹೀಗೆ ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅಷ್ಟೇ ಜಗ್ಗು ವಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಡುವ

ಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಆಮೇಲೆ ಹುಡುಕಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಆ ತೂಕವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು. ಅವು ಮುಂದೆ ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ನಾಣ್ಯಗಳ ಉಪಯೋಗ ವನ್ನೂ ಪರಿಕ್ಷಿಸಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.



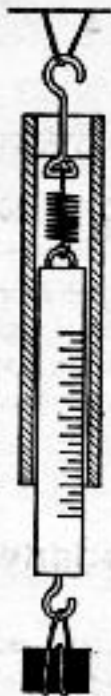
2 ಬಾಳಕೆ ಬರುವ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ಯಾಸು

ಅನುಕೂಲ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ರಬ್ಬರಿನ ಶಕ್ತಿ ಬೇಗ ಬೇಗ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕಿಂತ ಉಕ್ಕಿನ ಸುರಳಿ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಉತ್ತಮ. ಇಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವ ಮಾದರಿ ತೃಪ್ತಿಕರ ವಾದದ್ದೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಸುರಳಿಯನ್ನು ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ ಅದು ಕೆಡದಂತೆ ರಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೊಳವೆಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಅಳತೆಯನ್ನು ಹಿಡುವುದು. ಅಳತೆಯ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಚಾರುವ ಮರದ ಬೆಣೆಯ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ.

ಮೊದಲು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ನ್ನು ಸುತ್ತಿ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. (ವಿವರಣೆಗೆ ೦೮ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದ 35 ನೆಯ ವಿಭಾಗವನ್ನು ನೋಡುವುದು). ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಕೊಳವೆಯನ್ನು - ಬಿಡುಗಡೆಗಾಗಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕನದಾಗಲಿ - ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಆ ಕೊಳವೆಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿಸುವಂತಹ ಬೆಣೆಗೆ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ನ ಮತ್ತೊಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಚಲಿಸುವಂತಹ ಮರದ ಕೋಲಿಗೆ ತಂತಿಯಿಂದ ಬಿಗಿಸುವುದು. ಬೆಣೆಯನ್ನು ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲ್ಬದಿಗೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ತ್ಯಾಸನ್ನು ತೂಗು ಹಾಕುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲಿಸುವಂತೆ ಕೊಕ್ಕೆಯನ್ನು ಅದರೊಳಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಕೊಕ್ಕೆಯನ್ನು ಮರದ ಚಾರುವೆಣೆಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಈ ಚಾರುವೆಣೆಯ ಮೇಲೆ ಅಳತೆಯ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

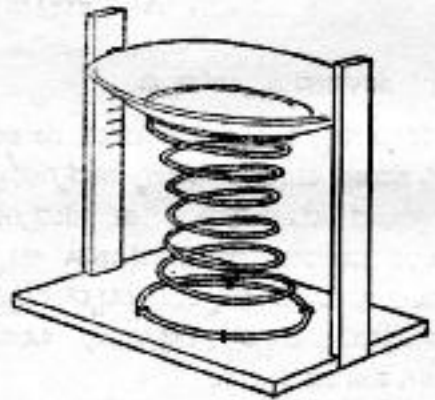
3 ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವನ್ನು ತೂಗುವ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ಯಾಸು

ಸೋಪಾ ಸೀಟಿಗೆ ಅಥವಾ ಕಾರಿನ ಸೀಟಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ನ್ನು ಒಂದು ಹಲಗೆಗೆ ಬಂಧಿಸುವುದು. ದೊಡ್ಡದಾದ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನೋ ತಟ್ಟೆ



ಯನ್ನೋ ತ್ಯಾಸಿನ ಬಟ್ಟಲನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ಗೆ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಬೆಸೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಅಗದಿದ್ದರೆ, ಸಣ್ಣ ತಂತಿಯಿಂದ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ಗೆ ಬಿಗಿಸುವುದು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ತಟ್ಟೆಗೆ ಸುಯಾದ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ತೂತುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು.

ಎರಡು ಮರದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ತಳದ ಹಲಗೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಇವು ತ್ಯಾಸಿನ ಬಟ್ಟಲಿನ ಚಲನೆಗೆ ಸೂಚಕಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಬಟ್ಟಲಲ್ಲಿ 1, 2 ಇತ್ಯಾದಿ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟಾಗ, ಬಟ್ಟಲು ನಿಲ್ಲುವ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಈ ಮರದ ಸೂಚಕಗಳ ಮೇಲೆ ಗುರುತು ಮಾಡುವುದು. ದೊಡ್ಡ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ ಸೀಸೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿದಾಗ ಅವು ಲೀಟರ್ ಅಳತೆಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಸಹಜವಾಗಿ, ಇವು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂಗಳ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತವೆ.

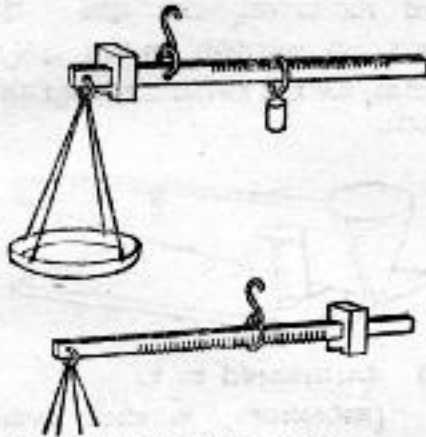


4 ದಂಡಿಗೆ ತ್ಯಾಸು (ತೂಕದ ಕೋಲು)

ದಂಡಿಗೆತ್ಯಾಸು ಎರಡು ಬಗೆ : ರೋಮನ್ ದಂಡಿಗೆ ತ್ಯಾಸು, ಜೇನಿಷ್ ದಂಡಿಗೆ ತ್ಯಾಸು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನಾದರೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ. ಅದಕ್ಕೆ ಕಬ್ಬಿಣದೋ, ಸೀಸದೋ ನೀರಿನ ಕೊಳಾಯಿಯ ಸಣ್ಣ ತುಂಡನ್ನು ಪ್ರತಿಭಾರವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ತಂತಿಯ ಕುಣಿಕೆಗಳನ್ನು ಅನಿಲಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ದಂಡಿಗೆಯು (ಕೋಲು) ಮರದ್ದಾಗಲಿ, ಲೋಹದ್ದಾಗಲಿ ಆಗಿರಬಹುದು. ಲೋಹದ್ದಾದರೆ ಬೇರೆ

ಬೇರೆ ತೂಕಗಳನ್ನು ಸಮ ತೂಗುವ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಅದರ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೆತ್ತಬಹುದು. ಮರದ್ದಾದರೆ ದಂಡಿಗಿಯ ಮೇಲಾಗಡಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೆ ಮಾಡಬೇಕು.



5 ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ದಂಡಿಗೆ

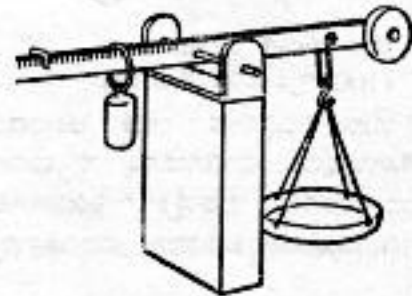
500 ಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟು ತೂಗುವ ದಂಡಿಗೆ ತ್ರಾಸನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಮರದ ಕೋಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಅದರ ಒಂದು ತುದಿಯಿಂದ 12 ಸೆಂ. ಮೀ ಇರುವಂತೆಯೂ, ಮೇಲ್ಕುದಿಯಿಂದ 3 ಮಿಲ್ಲಿಮೀಟರ್ ಇರುವಂತೆಯೂ ಅದಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ದಬ್ಬುಳವನ್ನು ಪೋಣಿಸುವುದು; ಆ ದಬ್ಬುಳದ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ತೂಗು ಹಾಕುವುದು. ಸೀಸದ ಗಾಲಿಯನ್ನೋ, ಇಲ್ಲವೇ ಇನ್ನಾವುದಾದರೂ ತಕ್ಕ ಭಾರವನ್ನೋ ಪ್ರತಿಕೂಲವನ್ನಾಗಿ ಅದಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಸೀಸವನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಾದರೆ, ಒಂದು ತಗಡಿನ ಮುಟ್ಟುಳದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಎರಕ ಹೊಯ್ದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಬೂಟ್ ಪಾಲಿಷಿನ ಡಬ್ಬಿ ಮುಟ್ಟುಳವನ್ನು ತಂತಿ ರಿಕಾಟಿಗೆ ತಗುಲಿಸಿದರೆ ಅದೇ ತ್ರಾಸದ ಬಟ್ಟಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಅನಿಲಿಯಿಂದ 6 ಸೆಂ.ಮೀ. ಕೆಳಕ್ಕೆ ತೂಗುಹಾಕಬಹುದು.

U ಆಕಾರದ ಲೋಹದ ತುಂಡಿನ ನಡುವೆ ಇಲ್ಲವೆ ಕನ್ನಡಿಯ ಎರಡು ತುಂಡುಗಳ ನಡುವೆ ಮರದ ತುಂಡನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದರೆ, ಅದು ಉತ್ತಮವಾದ ಅಧಾರ ಸ್ತಂಭವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದಕ್ಕೆ ಎರಡು ಸರಿಯಾದ ತೂಕಗಳು ಬೇಕಾಗುವುವು: ಒಂದು, ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗೆ ತೂಗುಹಾಕಿದವ ಸೀಸದ ತುಂಡು; 50 ಗ್ರಾಂ ತೂಕದ್ದು. ಮತ್ತೊಂದು, ಮರದ ಕೋಲಿನ (ದಂಡಿಗಿಯ) ಮೇಲೆ ಇರಿಸಬಹುದಾದ U ಆಕೃತಿಯ ಲೋಹದ ತುಂಡು; 1 ಗ್ರಾಂ ತೂಕದ್ದು. ಕೋಲಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಕೊನೆಯನ್ನು 6 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಂತರದ ಗುರುತುಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ, ಮೊದಲು 50 ಗ್ರಾಂ ತೂಕವನ್ನು ಬಳಸುವುದು. ಅದನ್ನು ಸರಿಸುತ್ತಾ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಮತೋಲನ (ಸಮತೂಕ) ವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅಮೇಲೆ 1 ಗ್ರಾಂ ರಿಕಾಟನ್ನು ಸರಿಸುತ್ತಾ ತೂಕದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಹೊಂದಿಕೆಯನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಯಾವ ಗುರುತುಗಳನ್ನೂ ಮಾಡಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಹತ್ತಿರದ ಗುರುತಿಗೂ ರಿಕಾಟಿಗೂ ಇರುವ ಅಂತರವನ್ನು ವಿಭಾಜಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ತತ್ಕ್ಷಣ ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

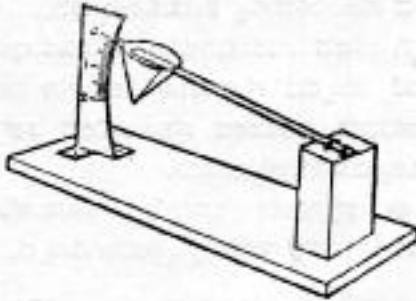
ಈ ತ್ರಾಸಿನಿಂದ ಬಹುಯೇಗ ತೂಗಬಹುದು. ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿ ಇದು ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.



6 ಗಡಿಯಾರದ ಸ್ಪ್ರಿಂಗಿನ ತ್ರಾಸ

ಒಂದು ತುಂಡು ಗಡಿಯಾರದ ಸ್ಪ್ರಿಂಗನ್ನೂ, ಒಂದು ಮರದ ತುಂಡು ಅಥವಾ ದಾರದ ರೀಲನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿ 0-1 ಗ್ರಾಂನಿಂದ 1-10 ಗ್ರಾಂ ವರೆಗೆ ತೂಗಬಹುದಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮತ್ರಾಸನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅನುಕೂಲವಾದ ತಳಕ್ಕೆ ಮರದ ತುಂಡನ್ನೋ ದಾರದ ರೀಲನ್ನೋ ಬಿಗಿಸುವುದು. ಸುಮಾರು 20 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ಗಡಿಯಾರದ ಸ್ಪ್ರಿಂಗನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ಬಂಧಿಸುವುದು. ರಟ್ಟಿನಿಂದ

ಇಲ್ಲವೇ ಕಾಗದದಿಂದ ಶಕುವಿನ ಆಕಾರದ ಪೊಟ್ಟಣವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಪೊಟ್ಟಣವನ್ನು ಸ್ಕ್ರಿಂಗಿನ ಬಿಡುಕೊನೆಗೆ ಮೇಣದಿಂದಲೋ, ೧೦ ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಸಿಮೆಂಟಿನಿಂದಲೋ ಭದ್ರವಾಗಿ ಅಂಟಿಸುವುದು. ಆ ಬಿಡುಕೊನೆಯನ್ನೇ ದರ್ಶಕವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಗೆ ಪೋಸ್ಟುಕಾರ್ಡನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಪೊಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ ಭಾರಗಳನ್ನು ಹಾಕುತ್ತಾ ಕಾರ್ಡಿನ ಮೇಲೆ ಅಳತೆಯ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ, ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ತ್ವಾಸಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆ ಅದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಸ್ಕ್ರಿಂಗಿನ ಮೇಲೆ ಅಧಾರವಟ್ಟಿರುವುದು, ಅಳತೆಯೂ ಮಿತವಾಗಿಯೂ ಸರಳವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

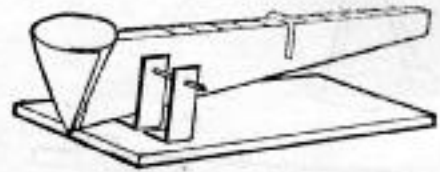


7 ಸರಳ ದಂಡಿಗೆ ತ್ಯಾಸು
(100 ಗ್ರಾಂ ವರೆಗೆ ತೂಗಲು)

ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ರಟ್ಟಿನಿಂದ ಆಲಿಕೆ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ದಂಡಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ಲೈಮರದ ಹಲಗೆಯಿಂದಲಾಗಲಿ, 'ಪರ್ಸೆಕ್ಸ್' ನಿಂದಲಾಗಲಿ ತೆಳುವಾಗಿ ಪ್ರಿಫುಜಾಕ್ಯತಿಯದಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ತಟ್ಟೆಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ದಂಡಿಗೆ 5 ಸೆ.ಮೀ. ಅಗಲವಿದ್ದರೆ, ಕ್ರಮವಾಗಿ ಅದರ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ 2 ಸೆ.ಮೀ. ಗೆ ಕಿರಿದಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ದಪ್ಪನಾದ ಹೊಲಿಗೆ ಸೂಚಿಯೇ ಅದಕ್ಕೆ ಆನಿಕೆ. ಇದನ್ನು ತಟ್ಟೆಯಿಂದ ಸುಮಾರು 5 ಸೆ.ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲೂ ಮೇಲ್ತುದಿಯಿಂದ 2 ಸೆ.ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲೂ ಇರುವಂತೆ ದಂಡಿಗೆಗೆ ಬೋದಿಸುವುದು. ಇವನ್ನು ಸಮತೂಗಿಸಲು ದಂಡಿಗೆಯ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಬಿಡಬಹುದು.

ಲೋಹದ ರಿಕಾಪಿನ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಆನಿಕೆಯನ್ನು ತೂರಿಸುವುದು. ದಂಡಿಗೆ ಚಾರಿ ಬೀಳದಂತೆ ತಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಹೊರಗಡೆಯ ರಿಕಾಪು. ದಂಡಿಗೆಯ ಮೇಲೆ U ಆಕಾರದ ಸರಿಸುವ ಭಾರವಿರುತ್ತದೆ. ಗೊತ್ತಾದ ತೂಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ದಂಡಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಪುಡಿ ರೂಪದ ಫಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಾಗದದ ಪೊಟ್ಟಣದಲ್ಲಿಯೇ, ಸೋಗುವ ಕಾಗದದ ಮೇಲಿಟ್ಟೋ ತೂಗಬಹುದು.



8 ಸೋಡಾಕೋಳವೆ ತ್ಯಾಸು
(ಪಾನೀಯವನ್ನು ಕುಡಿಯಲು ಬಳಸುವ ಕೊಳವೆ)

ಸೋಡಾಕೋಳವೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿಸುವಂತಹ ಸಣ್ಣ ಸ್ಕ್ರೂ ಮೊಳೆ (3 BA) ಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮೊಳೆಯನ್ನು ಕೊಳವೆಯ ಒಂದು ಕೊನೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಒಂದೆರಡು ತಿರುವುಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಳವೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಎಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನ ಹೊಂದುವುದೋ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕೊಳವೆಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಹೊಲಿಗೆಯ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಚುಚ್ಚುವುದು. ಇದು ಆನಿಕೆಯಾಗುವುದು. ಇದು ಚಾರಿ ಬರದಂತೆ ಇರಲು ಸೂಜಿಯನ್ನು ಕೊಳವೆಯ ವ್ಯಾಸಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಚುಚ್ಚಬೇಕು.

ಕೊಳವೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಮೊನಚಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದು ಮರದ ತುಂಡಿನ ಎದುರು ಬದರು ಕಡೆಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಮುಚ್ಚಳದ ಎರಡು ಚೂರುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುವಂತೆ ಬೋದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇವನ್ನು ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಮರದ ತುಂಡಿಗೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಬಿಗಿಸುವುದು. ಈಗ ಇವುಗಳ ಅಂಚಿನ ಮೇಲೆ ಸೂಜಿಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು. ಎರಡು ರೇಜರ್ ಬ್ಲೇಡುಗಳ ಅಂಚಿನ ಮೇಲೂ ಸಹ ಸೂಜಿಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸ

ಬಹುದು. ಈ ರೇಜರ್ ಬ್ಲೇಡುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಕೊಳವೆಯ ತುದಿಗೆ ಸೇರಿಸುವ ಸ್ಕ್ರೂ ಮೊಳೆಯನ್ನು ತಕ್ಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾ ಕೊಳವೆಯ ತುದಿಯು ಸಮತಳಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 30° ಗಳಷ್ಟು ಮೇಲಕ್ಕಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದು ಕಾರ್ಡನ್ನು ಬಟ್ಟೆ ಕ್ಲಿಪ್ಪಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಿ ಕೊಳವೆಯ ಮೊನೆಗೆ ಅದು ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆ ಇರಿಸುವುದು. ಇದು ಆಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು.

ಕೊಳವೆಯ ಮೊನೆಗೆ ಒಂದು ಕೊದಲನೋ, ಒಂದು ಚೂರು ಟಿಪ್ಪು ಕಾಗದವನ್ನೋ ಸೇರಿಸಿ ಕೊಳವೆಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಪರಿಣಾಮ ಕಾರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಳತೆ ಮಾಡಲು ತಕ್ಕ ಆಳತೆಯ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಸಿಗರೇಟು ಪ್ಯಾಕಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ರೇಕು ಸಣ್ಣ ತೂಕಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಉತ್ತಮ ವಸ್ತು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಪ್ಯಾಕಿನ ರೇಕು 2 ಚ. ಸೆಂ. ವಿಸ್ತಾರಕ್ಕೆ 5 ಮಿಲ್ಲಿಗ್ರಾಂ ತೂಗುವುದು. ಅದರಿಂದ 1 ಮಿ. ಗ್ರಾಂ, 2 ಮಿ. ಗ್ರಾಂ. ತೂಗುವಂತಹ ಚದರಗಳನ್ನು ಅದರಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ತೆಳುವಾದ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸಣ್ಣ ಚಿಮುಟದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಅದನ್ನು ಕೊಳವೆಯ ಮೊನೆಗೆ ತಗುಲಿಸುವುದು. ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ರೇಕನ್ನು ತೂಗುಹಾಕುವುದು. ಕೊಳವೆ— ಈಗ ಅದು ದಂಡಿಗೆ— ನಿಲ್ಲುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಕಾರ್ಡಿನ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸುವುದು. ಸ್ಕ್ರೂ ತಿರುವನ್ನು ಬಿಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಈ ತ್ರಾಸಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

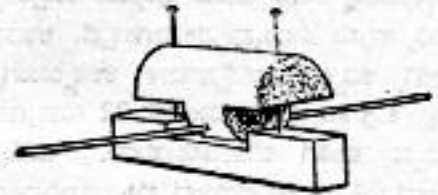
9 ಚಂದರ್ ತ್ರಾಸು

ಈ ಚಮತ್ಕಾರವಾದ ತ್ರಾಸಿನಿಂದ ಹಲವಾರು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಲು ಉಪಯೋಗ. ಕೆಲವು ಪಿನ್ನುಗಳು, ರೇಜರ್ ಬ್ಲೇಡುಗಳು, ಕಾರ್ಡ್, ಹೇಣಿಸೂಜೆ— ಇವುಗಳಿಂದ ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಕಾರ್ಡಿನ ವ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ, ಅದರ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಹೇಣಿ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಕಾರ್ಡನೊಳಕ್ಕೆ ಚುಚ್ಚಿ ಅದರ ಮೂಲಕ ತೂರಿಸುವುದು.

ಕಾರ್ಡಿನ ಎರಡು ಕೊನೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅರ್ಧ ಸಿರಿದಂಡುಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದು ಹಾಕಿದರೆ, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಅದು ತ್ರಾಸಿನ ದಂಡಿಗೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಈಗ ಆಧಾರ ತರುವ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಡಿನ ಮೂಲಕ ಚುಚ್ಚುವುದು, ಅವು ಮರಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಸಿರುವ ಗಾಜಿನ ತುಂಡುಗಳ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿರಲಿ.

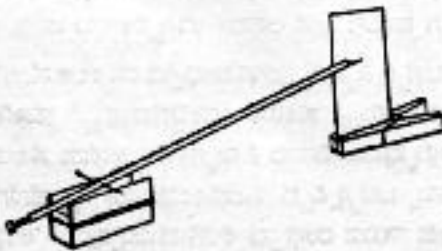


ಆಧಾರ ಕೊಡುವ ಈ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಜರುಗಿಸುತ್ತಾ ತ್ರಾಸಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಈ ತ್ರಾಸಿನಿಂದ ನಡೆಸುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು

1. ಸುಮಾರು 2 ಮಿಲ್ಲಿಗ್ರಾಂ ತೂಗುವ ಹೊರಗೆ ದಾರವನ್ನೋ ಬಹಳ ತೆಳುವಾದ ಒಂದು ಚೂರು ಟಿಪ್ಪು ಕಾಗದವನ್ನೋ, ದಂಡಿಗೆಯ ಒಂದು ಬಾಹುವಿನ ಮೇಲೆ ನಡೆಸುವ ಎಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಹಾಕುವುದು. ಆ ಕೂಡಲೇ ದಂಡಿಗೆಯ ಚಲನೆ 2 ಸೆಂ. ಮೀ ನಷ್ಟು ಕಂಡುಬರುವುದು.

2. ಮೊನೆಯಾದ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಅನಿಲವನ್ನು ಹಾಯಿಸುತ್ತಾ, ಅನಿಲ ದಂಡಿಗೆಯ ಒಂದು ಕೊನೆಗೆ ತಾಕುವಂತೆ, ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಕೊಳವೆ



ಯನ್ನು ಹಿಡಿದರೆ, ದಂಡಿಗೆಯ ಚಲನೆ ಕೋಡಲೇ ಕಂಡು ಬರುವುದು. ಇದರಿಂದ ಅನಿಲ ಅಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಬಹುದು.

3. ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ದಂಡಿಗೆಯ ಕೆಳಕ್ಕೆ ತರುವುದರಿಂದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಉಷ್ಣನಯನ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಬಹುದು.

4. ತ್ರಾಸಿನ ದಂಡಿಗೆಯು ಆವಾಹಕ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ. ಅದರಿಂದ ಅದು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರರಣವನ್ನು ತೋರಿಸಬಲ್ಲದು. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರರಣ ಗೊಂಡ ಸಲಾಕೆಯಿಂದ ಅದನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವುದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರಸಕ್ತಿ ಪೂರಿಸಬಹುದು.

5. ಹೆಣಿಗೆ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಕಾಂತವನ್ನಾಗಿಸಿದರೆ, ಅಗ ದಂಡಿಗೆಯು ಅವಪಾತ ಸೂಜಿಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

6. ದಂಡಿಗೆಯನ್ನು ಕಾಂತವನ್ನಾಗಿಸಿ, ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಅದರ ಒಂದು ಧ್ರುವದ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತಂದರೆ, ತ್ರಾಸು ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕಬ್ಬಿಣ-ಕಾನ್‌ಸ್ಟೆನ್‌ಬಾಫ್ ಉಷ್ಣಯುಗ್ಮವನ್ನು 1.5 ಮಿ. ಮೀ. ಮಂದದ 22 ಸುತ್ತುಗಳ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗೆ ಜೋಡಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದ ಬಿಸಿ ಮಾಡಿದಾಗ 0.01 ವೋಲ್ಟಿನಷ್ಟು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷಾಂತರವುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆಯಾದರೂ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ದಂಡಿಗೆಯು ಸರಾಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

7. ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ: ದಂಡಿಗೆಯ ಬಹು ಸಣ್ಣ ಚಲನೆಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣದಿಂದ ತೋರಿಸಬಹುದು. ದಂಡಿಗೆಗೆ ಸಣ್ಣ ಸಮತಲ ದರ್ಪಣದ ತುಂಡನ್ನು ತಗುಲಿಸುವುದು. ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲನ ಮಾಡಿದರೆ, ಆ ಬೆಳಕಿನ (ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಬೆಳಕಿನ) ಚಲನೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಅತಿ ಸರಳವಾದ ಸಾಧನದಿಂದ, ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಉಷ್ಣಯುಗ್ಮವನ್ನು ಕೈಬೆರಳುಗಳಿಂದ ಬಿಸಿ ಮಾಡಿದಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಬಹುದು.

10 ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಳಕೆಯ ಸಮಾನ ಬಾಹುವಿನ ತ್ರಾಸು

ಸುಮಾರು 22 ಸೆಂ. ಮೀ. ಚದರವುಳ್ಳ 2 ಸೆಂ. ಮೀ. ಮಂದವುಳ್ಳ ಮರದ ಪೀಠವನ್ನು ಆರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. 15 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದ, 6 ಸೆ. ಮೀ. ಮಂದದ ಎರಡು ಮರದ ಸ್ತಂಭಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ಮರದ ಪೀಠದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಸುಮಾರು 2.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಂತರವಿರುವಂತೆ ಪೀಠಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಈ ಸ್ತಂಭಗಳನ್ನು ಪೀಠಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಸ್ಕೂ ಮಾಡಿಬಿಡುವುದು. ಇಲ್ಲವೇ, ಪೀಠದಲ್ಲಿ ಗುಳಿಯನ್ನು ಮಾಡಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಸ್ತಂಭವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಆಮೇಲೆ ಪೀಠಕ್ಕೆ ಸ್ಕೂ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಸ್ತಂಭಗಳ ಮೇಲ್ಬುದಿಯನ್ನು ತೆಳುವಾದ ಗರಗಸದಿಂದ ಕೊಯ್ದು ಸ್ವಲ್ಪ ಸೀಳು ಮಾಡುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ರೇಜರ್ ಬ್ಲೇಡನ್ನು ತುದಿಯಿಂದ ಸುಮಾರು 4 ಮಿ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ಮೇಲೆದ್ದು ಕಾಣುವಂತೆ ಅಡಕ ಮಾಡುವುದು.

ತ್ರಾಸಿನ ದಂಡಿಗೆಯನ್ನು ಮೀಟರ್ ಕೋಲಿನಿಂದ ಅಥವಾ ಅಂತಹುದೇ ಅದ ಮರದ ದಬ್ಬೆಯಿಂದ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಮಧ್ಯಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ತೆಳುವಾದ ಮೊಳೆಯನ್ನು ತೂರಿಸುವುದು. ಈ ಮೊಳೆ ಬ್ಲೇಡುಗಳ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿರುತ್ತದೆ.

ದಂಡಿಗೆಗೆ ಸ್ಥಿರತೆಯುಂಟುಮಾಡಲು, ಅದರ ಸರಿಯಾದ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲುಗಡೆ ಆ ಮೊಳೆ ಇರಬೇಕು.

11 ಸೂಕ್ಷ್ಮದಂಡಿಗೆಯ ತ್ರಾಸು

ಈ ತ್ರಾಸಿಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು: ಬಟ್ಟೆ ಕ್ಲಿಪ್ಪು, 12 ಅಂಗುಲ ಉದ್ದದ ಹೆಣಿಗೆ ಸೂಜಿ, ಎರಡು ಪಿನ್ನುಗಳು, ಅಥವಾ ಸೂಜಿಗಳು, ಅಥಾರಕ್ಯಾಗಿ ಹಾಲಿನ ಸೀಸೆ ಅಥವಾ ಉಪ್ಪಿನಕಾಯಿ ಜಾಡಿ.

ಬಟ್ಟೆಕ್ಲಿಪ್ಪಿನ ಸ್ಕ್ರೀಗಿನ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಹೆಣಿಗೆ ಸೂಜಿಯನ್ನು ತೂರಿಸಿ ದಂಡಿಗೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಎರಡು ಪಿನ್ನುಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಬಟ್ಟೆಕ್ಲಿಪ್ಪಿನ ಒಂದೊಂದು ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ, ಹೆಣಿಗೆ ಸೂಜಿ ಇರುವ ರಂಧ್ರದ ಕೆಳಗೆ ಚುಚ್ಚುವುದು. ಅವು

ಗಳು ಅನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸೂಚಕಗಳು ಎರಡು ಕಡೆಯೂ ಸಮನಾಗಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ತಳುವಾದ ಮರದ ತುಂಡಿನಿಂದ ಅವನ್ನು ಹೊಡೆದು ಭದ್ರಪಡಿಸಬೇಕು. ಬಟ್ಟೆಕ್ರಿಪ್ಪಿನ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಹಿಡಿಸುವುದು. ಅದು ಈಗ ಸೂಚಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡು ತಗಡಿನ ಮುಚ್ಚಳಗಳಿಗೆ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಸೂತ್ತಿರಿಸಿಕೊಂಡು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ದಾರವನ್ನು ತೂರಿಸಿ, ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಕುಣಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಕುಣಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳನ್ನು ತಂತಿ ಕೊಕ್ಕೆಗಳಿಗೆ ತಗುಲಿಸಿ, ದಂಡಿಗೆಗೆ ಹೊದಿಸುವುದು. ಹೇಗೆಗೆ ಸೂಚಿಯ ಮೇಲೆ ಕೊಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಸರಿಸುತ್ತಾ ತ್ರಾಸಿನ ಬಟ್ಟೆಗಳು ಸಮತೋಲವು ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಆ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಿ ಅರದಿಂದ ಹೇಗೆ ಸೂಚಿಯ ಮೇಲೆ ಕಾಟು ಮಾಡುವುದು. ಕೊಕ್ಕೆಗಳು ಅಲ್ಲಿಂದ ಜಾರಿ ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಡೆಯಲ್ಲಿ, ಸೀಸೆಯೊಳಗಡೆ ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಅದರ ಮುಂದೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಸೂಚಕವು ಸರಾಗವಾಗಿ ಆಡುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಹೊಂದಿಸಬಹುದು.

ತೂಕದ ಬಟ್ಟೆಗಳು ನಾಣ್ಯಗಳಿಗೋ, ಕೌಫ ಕಾರ್ಕಗಳಿಗೋ, ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಗಳಿಗೋ ಆಗಬಹುದು. ಅವು

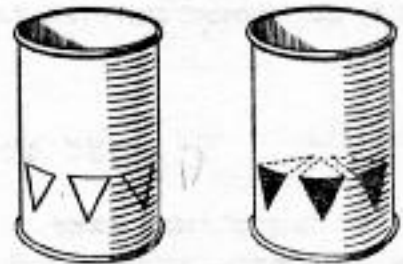
ಗೊತ್ತಾದ ತೂಕವಾಗಿರಬೇಕು. ಇಂತಹವುಗಳು ಯಾವುದೂ ಸಿಕ್ಕದಿದ್ದರೆ, ಸಮಾನ ಗಾತ್ರದ ಎರಡು ಸೀಸೆಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದನ್ನು ಒಂದೊಂದು ಬಟ್ಟೆಲಿನಲ್ಲಿರಿಸುವುದು. ಒಂದರಲ್ಲಿ ಅಳತೆಯ ಜಾಡಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಗೊತ್ತಾದ ಗಾತ್ರದ ನೀರನ್ನು ಅಳೆದು ಹಾಕುತ್ತಾ, ಅದನ್ನು ಅಳತೆಗೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ತ್ರಾಸಿನ ದಂಡಿಗೆಗೆ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ತಂತಿಯ ಉಂಗುರಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಇನ್ನೂ ಕಡಮೆಯ ಸಣ್ಣ ತೂಕಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.



B. ಶಾಖದ ಮೂಲಗಳು

1 ಡಬ್ಬು ಇದ್ದಿಲ ಒಲೆ

ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ 10 ಸೆಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ತಗಡಿನ ದುಂಡನೆಯ ಡಬ್ಬುವನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ತಳದಿಂದ ಸುಮಾರು 4 ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ತ್ರಿಭುಜಾಕೃತಿಯ ಕಿಟಕಿಗಳನ್ನು ಗುರುತುಮಾಡುವುದು. ತ್ರಿಭುಜದ ತಳವನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಟ್ಟು ತಗಡನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವ ಕತ್ತರಿಯಿಂದ ಉಳಿದಿರದ ಬಾಹುಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವುದು. ಕತ್ತರಿಸಿದಮಟ್ಟು ಭಾಗವನ್ನು ಡಬ್ಬದ ಒಳಗಡೆ ಮಡಿಸುವುದು ಅದು ಇದ್ದಿಲನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟು ಕೊಳ್ಳುವ ಅಟ್ಟಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

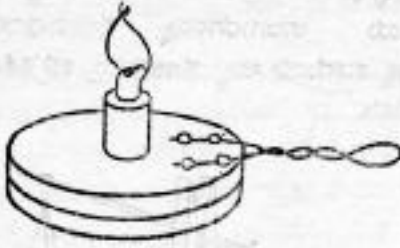


2 ಮದ್ಯಸಾರದ ಬರ್ನರ್

ಹಳೆಯ ಬೂಟರ್ ಪಾಲಿಷ್ ಡಬ್ಬಿಯಿಂದ ಸರಳವಾದ ಬರ್ನರ್‌ನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅದರ ಮೇಲುಗಡೆ, ಮುಚ್ಚಳದ ಮಧ್ಯಕ್ಕೆ ಲೋಹದ

C. ಇತರ ಉಪಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು

ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಬೆಸೆಯುವುದು. (ಹೀಗೆ ಮಾಡಲೇಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲವೆನ್ನಬಹುದು). ಲೋಹದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಿರುಚಿ ಅದಕ್ಕೆ ಬೋಡಿಸಿ, ಬರ್ನರಿನ ಹಿಡಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಚಿಂದಿ ಬಟ್ಟೆಯ ಚೂರೋ, ಹತ್ತಿಯ ಹಳೆಯ ದಾರವೋ ಅದಕ್ಕೆ ಬತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

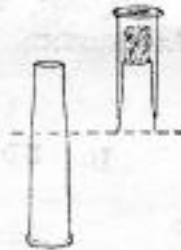


3 ಮಸಿಬುಡ್ಡಿಯಿಂದ ಮಾಡಿದ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ (ಮದ್ಯಸಾರದ) ದೀಪಕ

ಲೋಹದ ತಿರುಚಿನ ಮುಚ್ಚಳವಿರುವ ಮಸಿ ಬುಡ್ಡಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮುಚ್ಚಳದಲ್ಲಿ ನಡುವೆ ಮೊಳೆಯಿಂದ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಅದು 8, 10 ಮಿ. ಮೀ. ಆಗುವಂತಹ ಮುಮ್ಮೂಲೆಯ ಅರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಸುತ್ತಲೂ ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾ ರಂಧ್ರವನ್ನು ದೊಡ್ಡದು ಮಾಡುವುದು. ರಂಧ್ರದ ಒರಟು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಆರದಿಂದ ನುಣುಪು ಮಾಡುವುದು. 4 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದ, 2.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಗಲದ ತಗಡಿನ ಚೂರನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮಸಿ ಬುಡ್ಡಿಯ ಮುಚ್ಚಳದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ರಂಧ್ರಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಹಾಗೆ ಅದನ್ನು ಕೊಳವೆ

ಯಾಗಿ ಸುತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮುಚ್ಚಳದ ಮೇಲಾಗದೆ ಯಿಂದ ಅದನ್ನು ಬುಡ್ಡಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಸುವುದು. ಅದು 1 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ಒಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯಲಿ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ರಂಧ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ, ಮತ್ತು ಮಾಡತೆಯ ಸುತ್ತಲೂ ಬೆಸೆಯುವುದು. ಹತ್ತಿಯ ಹಳೆಯ ದಾರದಿಂದ ಅಥವಾ ಹಳೆಯ ಟವಲಿನ ತುಂಡಿನಿಂದ, ದಾರದ ಎಳೆಗಳಿಂದ, ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಬತ್ತಿ ಮಸಿ ಬುಡ್ಡಿಯ ತಳವನ್ನು ಮುಟ್ಟುವುದಲ್ಲದೆ, ಸಾಕಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿರಬೇಕು. ಕೀಳುದರ್ಜೆಯ ಮದ್ಯಸಾರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.

ಉಷ್ಣ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬತ್ತಿಗೆ ಮುಚ್ಚಳವೇಕು. ದೀಪಕವನ್ನು ಉರಿಸದೆ ಇರುವಾಗ ಅದನ್ನು ಗಾಳಿಗೆ ಬಿಟ್ಟಿರಬಾರದು. ಇದರಿಂದ ಮದ್ಯಸಾರ ಉಪಯೋಗವಾಗದೆಯೇ ವೃಥಾ ಆವಿಯಾಗಿ ನಷ್ಟವಾಗುವುದು. ಒಂದು ಹಳೆಯ ಫೋರ್ಟರ್ ಮುಚ್ಚಳ ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ರೈಫಲ್ ಕಾಟ್ರಿಜ್, ಹಿತ್ತಾಳೆಯದು ಸಿಕ್ಕಿದರೆ, ಅದನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ, ಒಂದು ತುಂಡನ್ನು ಬತ್ತಿಯ ಕೊಳವೆಯಾಗಿಯೂ ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ಮುಚ್ಚಳವಾಗಿಯೂ ಬಳಸಬಹುದು.



C. ಇತರ ಉಪಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು

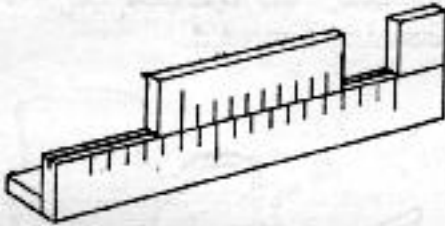
1 ಮಾದರಿಯ ವರ್ನಿಯರ್ ಮಾಪಕ

ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸುಮಾರು ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಎರಡು ಮರದ ಹಲಗೆಗಳು ಬೇಕು. ಒಂದು ಹಲಗೆಯ ತುಂಡಿನ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಮರ ಹೊರಬಾಚಿಕೊಂಡು, (ನಾಲಿಗೆಯಂತೆ) ಇರಬೇಕು. ಮತ್ತೊಂದು ಹಲಗೆಯ ತುಂಡಿನ

ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಆ ನಾಲಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಹಾಗೆ ಹಳೆವಿರಬೇಕು. ನಾಲಿಗೆಯಿರುವ ಮರದಿಂದ (ಅಥವಾ ಚಾಚುಮರದಿಂದ) 7 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಹಳೆದ ಮರದ ಒಂದು ಕೊನೆಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೋಡಿಸಿ ಅಂಟಿಸಿ ಬಿಡುವುದು. ಇದು ಆಳತೆ ನಿಲ್ಲುವ ಕೊನೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಉದ್ದ ನಾಗಿರುವ ಮರದ ತುಂಡಿನ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಅದರ ಮೇಲೆ 5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಂತರದ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಇಂಡಿಯಾ ಇಂಕಿ (ಮುಸಿ)ನಿಂದಾಗಲಿ, ಗರಗಸದ ಕಾಟು ಗಳಿಂದಾಗಲಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಚಾಚುಮರದ 50 ಸೆಂ. ಮೀ. ಗಳ ಉದ್ದವನ್ನು ವರ್ನಿಯರ್‌ನ ಜಾರುವ ಬಾಹುವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಒಂದು ಕೊನೆಯಿಂದ 45 ಸೆಂ. ಮೀ. ಗಳನ್ನು ಅಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಅಂತರವನ್ನು ಹತ್ತು ಸಮಭಾಗಗಳಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಎಂದರೆ, ಒಂದು ಗುರುತಿಗೂ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೂ ಅಂತರ 4.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಆಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಉಪಕರಣ ಮೇಚಿನ ಮೇಲೆ ಲಂಬವಾಗಿ (ನೆಟ್ಟಾಗಿ) ನಿಲ್ಲುವುದಕ್ಕಾಗಿ, ಹಲಗೆಯ ಉಳಿದ ಭಾಗ ವನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

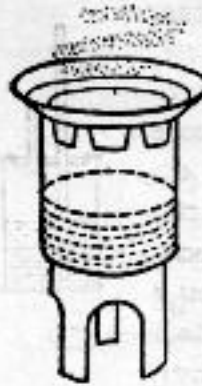


2 ಸರಳವಾದ ತ್ರಿಪಾದಿ

ತಗಡಿನ ದುಂಡನೆಯ ಡಬ್ಬದಿಂದ ಕೆಲವು ಭಾಗ ಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಹಾಕಿ ತ್ರಿಪಾದಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬರ್ನರುಗಳಿಗೆ ಅನು ಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಇಂತಹ ಎರಡು ಮೂರು ಬಗೆಯ ತ್ರಿಪಾದಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ತ್ರಿಪಾದಿ ಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಬಳಿ ಸುತ್ತಲೂ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ದಪ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಅನಿಲ ವಸ್ತುಗಳು ಹೊರಬೀಳುವುದಕ್ಕೆ ಇವು ಬೇಕು.



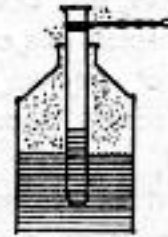
3 ಆವಿಪಾತ್ರೆ



ಒಂದು ಸಾಸರಿಯಿಂದ ಇಂಗಿಸುವ ತಟ್ಟೆಯನ್ನೂ ದುಂಡನೆಯ ಡಬ್ಬದಿಂದ ಆವಿ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನೂ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಡಬ್ಬದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ತಗಡಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವುದು. ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ನೀರು ಕುದಿ ಯುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಆವಿ ಇದರ ಮೂಲಕ ಸರಾಗವಾಗಿ ಹೊರಬೀಳುವುದು.

4 ಕಾಯಿಸುವ ಪಾತ್ರೆ (ತಾಪಕ)

ಎಣ್ಣೆಗಾಗಿ ಬಳಸುವ ಡಬ್ಬದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ಕಾಯಿಸುವ ಪಾತ್ರೆ (ತಾಪಕ) ಯನ್ನು ಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಪ್ರಸ್ತಾಳದ ಸುತ್ತಲೂ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ, ಸೂಕ್ತವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೊನೆ ಗಳನ್ನು ತಿರುಚಿದರೆ, ಅದು ಹಿಡಿಯಾಗುತ್ತದೆ.



5 ಕಾಯಿದ ಬಗೆಗೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗ ಗಳಿಗೆ ಆವಿ ಒದಗಿಸುವಿಕೆ

ಅಮೂಕುವ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನುಳ್ಳ ದುಂಡನೆಯ ಡಬ್ಬವನ್ನು ಆವಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮುಚ್ಚಳದಲ್ಲಿ ಎರಡು ರಂಧ್ರ ಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಮೂಲಕ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕೊಳವೆಯನ್ನೂ (ಇದನ್ನು ಡಬ್ಬದ ತಳದ ವರೆಗೆ ಇಳಿಸಬೇಕು) ಮತ್ತೊಂ

ದರ ಮೂಲಕ ಸಣ್ಣ ಕೊಳವೆ ಯನ್ನೂ ಇಳಿಸಿ ಬಿಡುವುದು. ದೊಡ್ಡ ಕೊಳವೆ ರಕ್ಷಣೆ ಕವಾಟ ದಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಚಿಕ್ಕ ಕೊಳವೆಗೆ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತಗುಲಿಸಿದರೆ, ಅದರ ಮೂಲಕ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಆವಿ ಯ ಸತ್ವ ಅಗುತ್ತದೆ (ಒದಗು ತ್ತದೆ). ಡಬ್ಬ ತೂತಾದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿದರೆ, ಅದರ ಮುಚ್ಚಳ ವನ್ನು ಅಂತಹುದೇ ಆದ ಇನ್ನೊಂ ದು ಡಬ್ಬಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳು ವುದು.



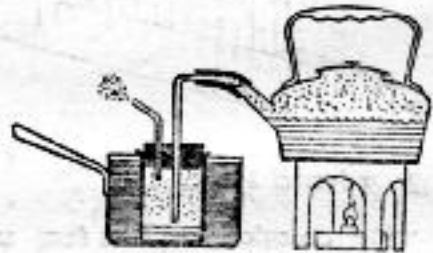
6 ಸರಳವಾದ ಕೆಲರಿಮಾಪಕ

ತಗದಿನ ಚಿಕ್ಕ ಡಬ್ಬಗಳು ಹೀಗೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಡಬ್ಬದ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಕೊಯ್ದು ವ ಸಾಧನದಿಂದ ದುಂಡಗೆ ಕತ್ತರಿಸಿಬಿಟ್ಟರೆ ಅದು ಸರಳ ವಾದ ಮತ್ತು ಉತ್ತಮವಾದ ಕೆಲರಿಮಾಪಕವಾಗು ವುದು. ಈ ಕೆಲರಿಮಾಪಕವನ್ನು ಒಂದು ಪೆಂಡಿನ ಜಾಮ್ ಜಾಡಿಯಲ್ಲೋ ಉಪ್ಪಿನಕಾಯಿ ಜಾಡಿ ಯಲ್ಲೋ ಸರಾಗವಾಗಿ ಇಳಿಸುವಂತೆ ಇರಬೇಕು. ಇದು ಜಾಡಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಜಾರಿ ಬೀಳದಂತೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಇದರ ಮೇಲಂಚಿನ ಸುತ್ತಲೂ (ಹೊರಗಡೆ) ದಪ್ಪನಾದ ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ತಗುಲಿಸಬೇಕು. ಇಲ್ಲವೇ, ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಚೂರು ಚೂರು ಕತ್ತರಿಸಿ ಅವನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಿಡುವುದು. ಜಾಡಿ ಗಾಜಿನ ದಾಗಿ, ಅದರೊಳಗೆ ಗಾಳಿ ಇರುವುದರಿಂದ—ಗಾಜೂ ಗಾಳಿಯೂ ಅವಾಹಕ ವಸ್ತುಗಳಾದುದರಿಂದ—ಕೆಲರಿ ಮಾಪಕವನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ಇಳಿಯ ಬಿಡುವುದರಿಂದ, ಬಹಳ ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ.



7 ಪತಂಗಿಗಿದ ನೀರು (ಫಟ್ಟಿ ಇಳಿಸಿದ ನೀರು)

ಅಗಲವಾದ ಮೂತಿ ಇರುವ ಜಾಮ್ ಸೀಸೆ ಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಮೂತಿಗೆ ತಕ್ಕ ಅಗಲವಾದ ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ಬಿರಡೆಯ ಮೂಲಕ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಚಿತ್ರ ದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಎರಡು ಕೊಳವೆಗಳನ್ನೂ ಅದರ ಮೂಲಕ ಇಳಿಸುವುದು. ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅದನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಕಿಟಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಕಿಟಲಿನ ಮೂತಿಗೂ ಉದ್ದ ನೆಯ ಕೊಳವೆಗೂ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆ ಯಿಂದ ಅಗಲಿ, ಅಂಟಿಸುವ ಟೀಪಿನಿಂದ ಅಗಲಿ, ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಅಗಲಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಜಾಮ್ ಸೀಸೆಯನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಡಬ್ಬಿಯಲ್ಲಿರುವ ತಣ್ಣೀರಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ಆವಿ ದ್ರವೀಭವಿಸಿ ಫಟ್ಟಿ ಇಳಿಸಿದ (ಪತಂಗಿಗಿದ) ನೀರಾಗುತ್ತದೆ.



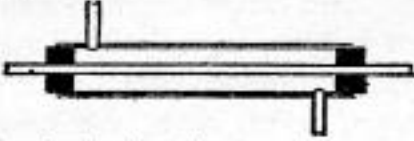
8 ಗಾಳಿ ಒಲೆ

ದುಂಡನೆಯ ದೊಡ್ಡ ಡಬ್ಬ ವನ್ನು ಗಾಳಿ ಒಲೆಯನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಡಬ್ಬದ ಮುಚ್ಚಳದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರ ಕೊರೆ ಯುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಡಬ್ಬದೊಳಕ್ಕೆ ತಾಪಮಾಪಕವನ್ನು ಇಳಿಸು ವುದು. ಡಬ್ಬದ ಒಳಗಡೆ, ತಳದಲ್ಲಿ, ತಂತಿಯ ಜಾಲರಿಯನ್ನು ಮಡಿಸಿ ಜೋಡಿಸಿ (ಚಿತ್ರ) ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಟ್ಟಿಲನ್ನೋ ತಟ್ಟೆಯನ್ನೋ ಇರಿಸುವುದು.



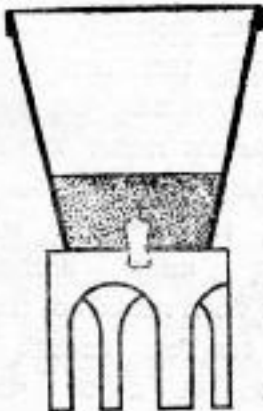
9 ಕಬ್ಬಿಣದ ಲೀಚಿಂಗ್ ಸಾಂದ್ರಕಾರಿ

ನೀರಿನ (ನಲ್ಲಿ) ಕೊಳವೆ ಇಲ್ಲವೇ ವಿದ್ಯುತ್ವಿನ ಕಾಂಡಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೊಂಡು ಸಾಂದ್ರಕಾರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಇದು ಗಾಢವಿಂಡಾದ ಸಾಂದ್ರಕಾರಿಗಿಂತಲೂ ದೃಢವಾಗಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚು ಬಾಳಿಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕೊಳವೆಗೆ ಎರಡು ಕೊನೆಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಎದುರು ಬದುರಾಗಿ ಮಾಡುವುದು. ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಸ್ವಲ್ಪ ಲೋಹದ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಬೆಸೆಯುವುದು. ಇಲ್ಲವೇ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾಡುವುದು. ಕಬ್ಬಿಣದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ದಪ್ಪನಾದ ಬಿರಡೆಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಈ ಬಿರಡೆಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದೊಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಗಾಢ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಚೋಡಿಸುವುದು.



10 ಸೋಸುವ ಸಾಧನ

ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಗಿಡದ ಕುಂಡವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ತಳದಲ್ಲರುವ ರಂಧ್ರಕ್ಕೆ ಅರಳಿಯನ್ನು ಗಿಡಿಯುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಕೆಲವು ಅಂಗುಲಗಳ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಶುದ್ಧವಾದ ಮರಳನ್ನು ತುಂಬುವುದು. ಇದನ್ನು ಎಷ್ಟೋ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ತೃಪ್ತಿಕರವಾದ ಸೋಸುವ ಸಾಧನವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.



11 ಸೋಸುವ ಪಂಪು

ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಸೋಸುವ ಪಂಪನ್ನು ಗಾಢವಿಂಡ ತಯಾರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಕೌಶಲ್ಯ, ಬೇಕು, ಅದರ, ದಪ್ಪಗಾಢಿನ ಕೊಳವೆ ಮತ್ತು ಉತ್ತಮವಾದ ಬಿರಡೆಗಳಿಂದ ಒಳ್ಳೆಯ ಸೋಸುವ ಪಂಪನ್ನು ಬೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಪಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ನಡೆಯುವ ತತ್ವ ಹೀಗಿದೆ: ಮೊದಲಾದ ಮೂತಿಯ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸುವುದರಿಂದ, ನೀರು ತನ್ನೊಂದಿಗೆ ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನೂ ಎಳೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಕೊಳವೆಯ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತಲ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ (Y) ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡ ಇಳಿದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಗ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಸೋಸುವ ಕ್ರಿಯೆ ಬೇಗ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮೊನೆಗಳ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೊಂಡು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದರಿಂದ, ನೀರು ಹರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಮೊದಲಾದ ಮೂತಿಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅದರ ಮೊದಲನೆಯ ಮೊನೆ 1 ಮಿ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳದ್ದೂ ಎರಡನೆಯ ಮೊನೆ 2 ಮಿ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳದ್ದಾದರೆ ಉತ್ತಮ ಫಲವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.

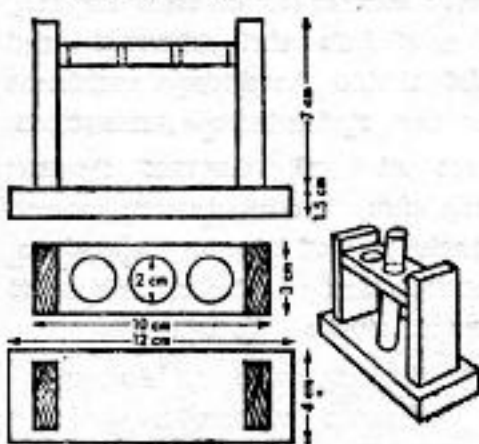
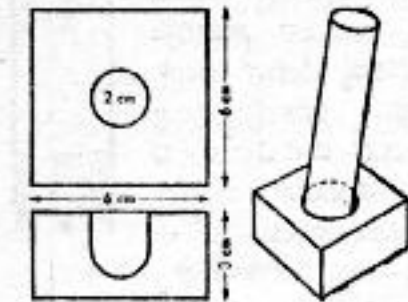


12 ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಿಡಿ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ

ಬೇಕಾಗುವ ಉಪಕರಣಗಳು

ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾರಂಭ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ಮೂಲ ಉಪಕರಣಗಳು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ— ಬೀಕರುಗಳು, ಫ್ಲಾಸ್ಕುಗಳು, ಪ್ರವಾಳಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿ. ಈ ಕೆಳಗೆ ವಿವರಿಸಿರುವ ಸಾಧನ ಸಲಕರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾಗುವವೆಲ್ಲವೂ ಸೇರಿವೆಯನ್ನ ಬಹುದು. 150cc ಯ ಪೈರಕ್ಸ್ ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನು

ಬೀಕರಾಗಿಯೋ, ಅವಿ ಪಾತ್ರೆಯಾಗಿಯೋ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಗೆ ತಂತಿ ಜಾಲರಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ ಅದನ್ನು ದಪ್ಪನದ ಕೊಳವೆಯನ್ನಾಗಿಯೂ ಬಳಸಬಹುದು. ಅದು ಗಟ್ಟಿ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಗಿಂತ ಬೇಗ ಒಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ.



ಮಾದರಿಯನ್ನು ಇರಿಸುವ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಅನಿಲವನ್ನು ಶೇಖರಿಸುವ ಜಾಡಿಯಾಗಿ ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರನಾಳಗಳ ಆಧಾರ ಅಪ್ಪೇನೂ ಮುಖ್ಯವಲ್ಲವೆಂದು ಕರೆದರೂ, ಅದು ಉಪಯುಕ್ತವಾದುದು. ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರನಾಳಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಪುಟ್ಟ ಬೆರಳುಗಳಿಂದ ಹಿಡಿ

ಯಬಲ್ಲರು. ತಮ್ಮ ಕೈ ಬೆರಳುಗಳಿಂದ ಅವುಗಳ ಮೂತಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಲು ಅನುಕೂಲ. ದೊಡ್ಡ ಕೊಳವೆಗೆ ಮರದ ತಳ ಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ, ಅದು ಇತರ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಹರಿಯುವ ನೀರು ಒದಗದಿದ್ದರೆ, 500cc ಹಿಡಿಸುವ ದೊಡ್ಡನೆಯ ಡಬ್ಬವನ್ನು ಸಾಂದ್ರ ಕಾರಿಯನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು. ನೀರನ್ನು ಹೊರ ಹರಿಸುವ ಕೊಳವೆಗೆ ಸೋರದಂತಹ ಜಾಯಿಂಟನ್ನು (ಸಂಬಂಧವನ್ನು) ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದೊಂದೇ ಕಷ್ಟದ ಕೆಲಸ. ರಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಈ ಸಾಧನಗಳು, ಕೆಳತರಗತಿಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾದುವು.

13 ಕೆಟ್ಟುಹೋದ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬುಗಳಿಂದ ಪಾತ್ರೆಗಳು

ಕೆಟ್ಟುಹೋದ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡ ಪಾತ್ರೆಗಳು, ಫ್ಲಾಸ್ಕು, ಬೀಕರು, ಪ್ರನಾಳ ಮುಂತಾದ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತವೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಎಚ್ಚರಿಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಅವು ಒಡೆಯದಂತೆ ಸರಾಗವಾಗಿ ಕಾಯಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಒಡೆಯದಂತೆ ಬಳಸುವುದಕ್ಕೂ ಬರುತ್ತವೆ. ಯಾವ ತರಹೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬಲ್ಬಾದರೂ ಸರಿಯೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗಾತ್ರದಾದರೆ ಇನ್ನೂ ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಬಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವಾಗ, ಅದನ್ನು ಹಳೆಯ ಟವರಿನಲ್ಲಿಯಾಗಲಿ, ಹಳೆಯ ಬಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿಯಾಗಲಿ ಸುತ್ತಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಜಾಣತನದ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ. ಮೊದಲು, ಒಂದು ಚಾಕುವಿನಿಂದ ಬಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಲೋಹದ ಗುಂಡಿಯನ್ನು ಮೀಟಿ ತೆಗೆಯುವುದು. ಇದನ್ನು ಚಿಮ್ಮುಹಿಂದಿನ ಅಥವಾ ಇಕ್ಕಳದಿಂದ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವಷ್ಟು ಎಬ್ಬಿ ಬಗ್ಗಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಲೋಹದ ಗುಂಡಿಗೆ ಸೇರಿಸಿರುವ ತಂತಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಗುಂಡಿಯನ್ನು ತಿರುಚಿ, ಅದನ್ನೂ ತಂತಿಯನ್ನೂ ಕಡಿದುಹಾಕುವುದು. ಈಗ ಕರಿಯ ಅವಾಹಕವನ್ನು ಸಡಲಿಸಿ ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದು. ಅದನ್ನು ಇಕ್ಕಳದಿಂದ ಚೂರುಚೂರು ಮಾಡಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಕವಚವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಗ್ಗಿಸಬಾರದು. ಈ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಇರಲೇಬೇಕು.

ಇಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದಕ್ಕೆ ನಡೆಸುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯೂ ಜಾಣ್ಮೆಯೂ ಬೇಕು. ಈ ಕುಶಲತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಮುನ್ನ ಹಲವಾರು ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಒಡೆದುಹಾಕಬೇಕಾದೀತೇನೋ! ಬಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿದ ಬಟ್ಟನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ತುದಿಯನ್ನು ಮಾತ್ರವೇ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಅದನ್ನು ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಜಾಗೃತ ತೂರಿಸಿ ಮೇಲಾಗದೆ ಬಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ತೂತು ಮಾಡುವುದು. ಇದರಿಂದ ಫಲಮಂಟನ್ನು ಹೊತ್ತು ಗಾಜಿನಕಂಪಿ ಬಲ್ಲಿನೊಳಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದುಹೋಗುವುದು. ಆಮೇಲೆ ದುಂಡನೆಯ ಅರವನ್ನೋ ಇಲಿಪಾಲದ ಅರವನ್ನೋ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಲ್ಲಿನ ಮೂತಿಯ ಬಳಿ ಸೊಟ್ಟಾಪಟ್ಟಿ ಇರುವ ಗಾಜಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಹಾಕುವುದು. ಈಗ ಬಲ್ಲಿನ ಒಳಗಡೆ ಇರುವುದನ್ನೆಲ್ಲಾ ತೆಗೆದು ಹಾಕುವುದು. ಆ ಕೂಡಲೇ ಬಟ್ಟು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧವಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಮೂತಿ ಸೊಟ್ಟಾಪಟ್ಟಿ ಆಗಿದ್ದರೆ, ದುಂಡನೆಯ ಮರದ ಕೋಲನ್ನು ಒಳಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಬಡಿದು ಪುನಃ ದುಂಡಗೆ ಮಾಡಿ ಸರಿಪಡಿಸಬಹುದು. ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಮೂತಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಿರಡೆ, ರಬ್ಬರ್ ಬಿರಡೆಗಳನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ತಗುಲಿಸಿ ಬಟ್ಟನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಉಪಕರಣವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

14 ಕಿಟ್ಟುಹೋದ ಬಲ್ಲಿನಿಂದ ಗಾಜಿನ

ಬಟ್ಟಲನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಬಲ್ಲಿನ ಅರ್ಧಗೋಳಾಕೃತಿಯ ತಳಭಾಗವು ಒಳ್ಳೆಯ ಗಾಜಿನ ಬಟ್ಟಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಲು ಬೆಸೆಯುವ ಗುಳ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬಟ್ಟನ್ನು ಮಲಗಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಬೆಸೆಯುವ ಗುಳವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಆಧಾರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಭದ್ರವಾಗಿ 45° ಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಸುವುದು. ಆಗ ಅದರ ಕೊನೆ ಕತ್ತರಿಸುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಇರುವುದು. ಬಟ್ಟನ್ನು ಮಟ್ಟವಾಗಿ ಎರಡು ಕೈಗಳಿಂದಲೂ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಗೆರೆಯನ್ನು ಬೆಸೆಯುವ ಗುಳದ ಕೊನೆಗೆ ಸುಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಬಲ್ಲಿನ ಸೀಳಿಕೆ ಅರಂಭವಾದ ಕೂಡಲೇ ಸಣ್ಣ ಸೀಳಿಕೆ ಸದ್ದು ಕೇಳಬರುತ್ತದೆ. ಗುಳದ ಕೊನೆಗೆ ತಗು

ಲಿಸಿ ಹಿಡಿದಿರುವ ಬಟ್ಟನ್ನು ಈಗ ಮೆಚ್ಚಿಗೆ ಹಾಗೆಯೇ ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾ ಬಲ್ಲಿನ ಸೀಳಿಕೆ ಪೂರ್ಣ ಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಕತ್ತರಿಸಿದ ಕಡೆ ಅಂಚು ಹರಿತವಾಗಿರುವುದನ್ನು ತೆಗೆಯಲು (ಎಂದರೆ, ಹರಿತವಿಲ್ಲದಂತೆ ಮಾಡಲು) ಅದನ್ನು ಅನಿಲದ ದೀಪದ ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುಲೂ ಕಾಯಿಸುವುದು.

ಒಂದು ತಂತಿಗೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕಲ್ಕಾರಿನ ಮಣೆಯನ್ನು ಪೋಡಿಸಿ, ಸುತ್ತಿ ದುಂಡಗೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಈ ಬಟ್ಟಲನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟು ಕಾಯಿಸಿದರೆ, ತಂತಿಗೆ ಬಟ್ಟಲು ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದದೆ ಚೆನ್ನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಾದಿರುವ ತಂತಿಗೆ ಬಟ್ಟಲು ತಗುಲಿದರೆ, ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಸೀಳಿಕೆ ಬರಬಹುದು. ಕಲ್ಕಾರಿನ ಮಣೆಯಿಂದ ಸೀಳು ವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ಬಲ್ಲಿನ ಇನ್ನುಳಿದ ಭಾಗವನ್ನು ವೋಲ್ಟಾಮೀಟರ್ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.



15 ಅಳತೆಯ ಜಾಡಿ ಅಥವಾ ಮಾನಪಾತ್ರೆ

ನೆಚ್ಚಿಗಿರುವ ಲಂಬವಾದ ಪತ್ರೆಗಳುಳ್ಳ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಳತೆಯ ಹಲವಾರು ಸೀಸೆಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇವುಗಳಿಂದ ಮಾನ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸುಮಾರು 1 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಗಲದ, ಉದ್ದನೆಯ ಕಾಗದದ ತುಂಡನ್ನು ಸೀಸೆಯ ಹೊರಗಡೆ ತಳದಿಂದ ಮೂತಿಯ ಕಡೆಗೆ ಅಂಟಿಸುವುದು. ಮೂತಿಯಿಂದ ಒಂದೆರಡು ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ಬಿಟ್ಟು ಕಾಗದವನ್ನು ಅಂಟಿಸಿದರೆ ಸಾಕು. ಸುಮಾರು ಅದರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಗಾತ್ರದ ನಿಜವಾದ ಅಳತೆಯ ಜಾಡಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಾಗದದ ಮೇಲ್ಮೈದಿಯ ಹತ್ತಿರದವರೆಗೆ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿದಾಗ ಅದರ ಅಳತೆ ಎಷ್ಟೆಂಬುದನ್ನು

ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಗುರುತುಮಾಡುವುದು. ಗುರುತಿನ ಕೆಳಗಡೆ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಿದ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 50cc, 100cc ಎಂದು. ಅದೇ, ಸೀಸೆಯ ವ್ಯಾಸ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ಸಮವಾಗಿದ್ದರೆ, ಕಾಗದದ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದವನ್ನು (ತಳದಿಂದ ಗುರುತಿಸಿದ ಗೆರೆಯ ವರೆಗೆ) ಸೂಕ್ತವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಮವಾಗಿ ಭಾಗ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಅಡ್ಡಗೆರೆಗಳನ್ನು ಎಳೆದು, ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಕೆಳಗೆ ಆಯಾ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 50cc ನೀರನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡಿದ್ದೇವೆ ಎನ್ನೋಣ. ಒಟ್ಟು ಕಾಗದದ ಉದ್ದವನ್ನು 5 ಸಮಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿಕೊಂಡರೆ, ಆಗ ತಳದಿಂದ ಮೊದಲನೆಯಗೆರೆ 10cc, 2ನೆಯ ಗೆರೆ 20cc ಇತ್ಯಾದಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿದೊಡ್ಡಭಾಗವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ವಿವರಿಸಿ ಬರೆಯಬಹುದು. ಹೀಗೆ ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡ ಅಳತೆ ಪಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಟ್ಟಗಳಿಗೆ ನೀರು ತುಂಬಿ, ನಿಜವಾದ ಮಾನಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಆ ನೀರನ್ನು ಅಳೆದು ತಾಳೆ ನೋಡಬೇಕು. ಕೆಲವು ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಪೂರ್ಣಿಯಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗೆರೆಗೆ ಸೇರಿದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ ಬಳಿಕ, ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕರಗಿದ ಪ್ಯಾರಫಿನ್ ಮೇಣವನ್ನಾಗಲಿ, ಜೆಲ್ಲಾಕ್, ವಾರ್ನಿಷ್, ಸಿಮೆಂಟ್ ನ್ನಾಗಲಿ ಬಳೆದು ಗುರುತುಗಳು ಅಳಿಸಿಹೋಗದಂತೆ ಸ್ಥಿರಪಡಿಸಬಹುದು.

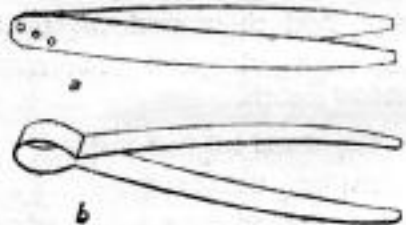
16 ಪ್ರಸಾರದ ಹಿಡಿ

ಬಲವಾದ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತಂತಿಯನ್ನು (ಕಬ್ಬಿಣದ್ದೋ, ಹಿತ್ತಾಳೆಯದೋ) ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಬಗ್ಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಪ್ರಸಾರದ ಹಿಡಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕೋಟ್ ಹ್ಯಾಂಗರಿನ ತಂತಿ ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮವಾದದ್ದು.



17 ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಚಿಮುಟಗಳು

ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳಿಗೆ ಹಾಕಿ ಬಿಗಿಸುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಬೇಲ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ಬಾಳಕೆ ಬರುವಂತಹ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಚಿಮುಟಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಚಿಮುಟಗಳು 12 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದವುಳ್ಳವು. ಚಿ (a) ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಚಿಮುಟವನ್ನು ಎರಡು ತುಂಡು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಬೆಸೆದಾಗಲಿ, ರಿಮ್ ಹೊಡೆದಾಗಲಿ ಮಾಡಿದುದು. ಅದೇ, ಕೊನೆಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಬಗ್ಗಿಸಿ, ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಚಿ (b) ಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿರುವುದು 26 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ಒಂದೇ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವುದು. ಸೂಕ್ತವಾದ ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲಾಕೆಯ ಸುತ್ತಲೂ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮಧ್ಯಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಸುತ್ತಿ, ಉಂಗುರವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದೇ, ಎರಡು ಬಾಹುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಬಗ್ಗಿಸಿ, ಕತ್ತರಿಸಿ ಚಿಮುಟದ ಆಕೃತಿಗೆ ತರುವುದು.



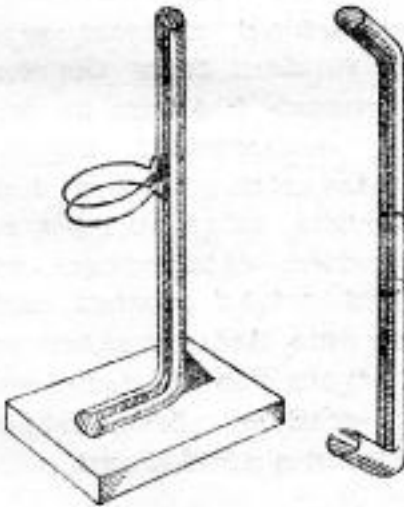
18 ಲೋಹದ ರಿಂಗ್ ಸ್ಟಾಂಡ್ (ಉಂಗುರದ ಆಧಾರ) ಮತ್ತು ಉಂಗುರಗಳು

ಕಿಟಕಿ, ಕದಗಳಿಗೆ ತೆರೆ ಹಾಕುವುದಕ್ಕೆ ಬಳಸುವ ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಲೋಹದ ಕೊಳವೆಯನ್ನೂ, ಎದ್ದು ದ್ವೀಪಗಳ ಮೇಲೆ ಲ್ಯಾಂಪ್ ಹೇಡುಗಳನ್ನು ಬಿಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬಳಸುವ ಬಂಧಕಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಲೋಹದ ರಿಂಗ್ ಸ್ಟಾಂಡ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಂಗಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಲೆಗೆ ಸಿಕ್ಕುತ್ತವೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಪರದೆಯ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಪರದೆಯ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲಿಗೆ ಬೇಕೆಂದರೆ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಸರಿಸಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಇಂತಹ ಪರದೆಯ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಬಿಡಿಯಾಗಿ ಬಂದೊಂದು ಮರದ ಪೀಠಕ್ಕೆ ಮೊಳೆಯಿಂದಾಗಲಿ, ಸ್ಕೂಮಾದಿ ಆಗಲಿ ಬಂಧಿಸುವುದು. ಕೊಳವೆಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕ್ರಿಭುಜಾಕೃತಿಯ ಆಧಾರವನ್ನು ಬಂಧಿಸಿ ಸಿದರೆ, ರಿಂಗ್ ಸ್ಕ್ಯಾಂಡನ್ನು ಇನ್ನೂ ಭದ್ರವಾಗಿರು ವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಲ್ಯಾಂಪ್‌ಜೇಡ್ ಬಂಧಕವನ್ನು ಒತ್ತಿ ಕಾಲುಪೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ಸ್ಕ್ರಿಂಗಿನ ಒತ್ತ ಡದಿಂದ ಉಂಗುರವನ್ನು ಎಲ್ಲಿಗೆ ಬೇಕೆಂದರೆ ಅಲ್ಲಿಗಿರುವ ಸುಬಹುದು. ಉಂಗುರವೂ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿ ರುತ್ತದೆ.

ಕೋಟ್ ಹ್ಯಾಂಗರಿನ ತಂತಿಯನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಮಾಟಕ್ಕೂ ಗಾತ್ರಕ್ಕೂ ಬಗ್ಗಿಸಿ, ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ಉಂಗುರದ ಆಧಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.



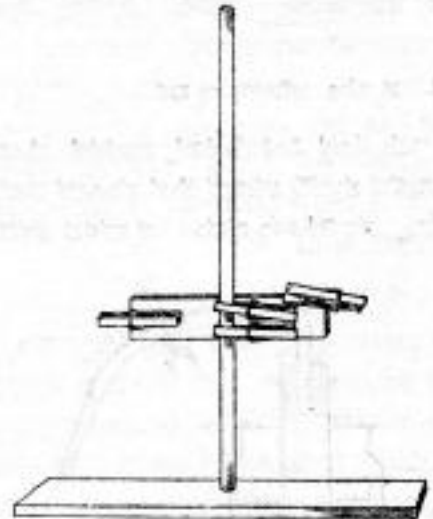
19 ಮರದ ರಿಂಗ್‌ಸ್ಕ್ಯಾಂಡುಗಳು

40 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದ, 15 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಗಲ 1 ಸೆಂ. ಮೀ. ಮಂದದ ಮರದ ಆಧಾರ ಪೀಠವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ 1 ಸೆಂ. ಮೀ ವ್ಯಾಸದ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಇದರಲ್ಲಿ

ರೂಬುದೊಣ್ಣೆಯಂತಹ ಮರದ ದುಂಡುಪಟ್ಟಿ ಯನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ, ಪೀಠಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಸಿಕ್ಕಿಸು ವುದು. ಈ ದುಂಡುಪಟ್ಟಿ 1 ಸೆಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸ ಪುಳ್ಳದ್ದಾಗಿಯೂ, 45 ಸೆಂ.ಮೀ. ಎತ್ತರದ್ದಾಗಿಯೂ ಇರಬೇಕು. ಈ ಅಳತೆಯ ದುಂಡುಪಟ್ಟಿ ಸಿಕ್ಕಿದಿದ್ದರೆ ಬೇರೆ ಯಾವ ಅಳತೆಯ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನಾದರೂ ಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಪೀಠದಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ರಂಧ್ರ ವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ ಆಯಿತು.

20 ರಿಂಗ್‌ಸ್ಕ್ಯಾಂಡಿಗೆ ತೂಗುಹಾಕುವ ಉಪಕರಣಗಳ ಆಧಾರವಾದ ದುಂಡುಪಟ್ಟಿ

18 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದ, 4 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಗಲ, 1 ಸೆಂ. ಮೀ. ಮಂದದ ಮರದ ದುಂಡುಪಟ್ಟಿಯನ್ನು 4 ಬಟ್ಟೆಕ್ಲಿಪ್ಪುಗಳೊಡನೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ, ಸ್ಕ್ಯಾಂಡಿಗೆ ತೂಗುಹಾಕುವ ಉಪಕರಣಗಳ ಉತ್ತಮ ಆಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಬಟ್ಟೆ ಕ್ಲಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ದುಂಡುಪಟ್ಟಿಗೆ ತಗುಲಿಸು ವುದು. ಈ ಕ್ಲಿಪ್ಪುಗಳು ಕೊನೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಳಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಎರಡು ಕ್ಲಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು

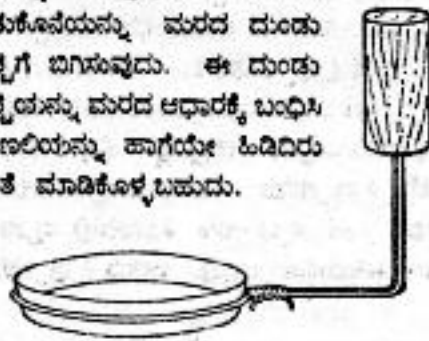


ಬಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಬಂಧಿಸಿದ್ದರೆ ಸಾಕು. ಬಲತುದಿಯಲ್ಲಿ ಬಟ್ಟೆಯ ಕ್ಲಿಪ್ಪನ್ನು ಹಿಡಿದು ಬಂಧಿಸಿರುವುದನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು

ಸೂತ್ರವಾದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿವಾಗಿಟ್ಟು ಕೊಂಡು ಹೀಗೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಪ್ರನಾಳವನ್ನು ಓರೆಯಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಮರದ ಬಂಧಕವನ್ನು ಸುಡದಂತೆ ಪ್ರನಾಳವನ್ನು ಕಾಯಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲ.

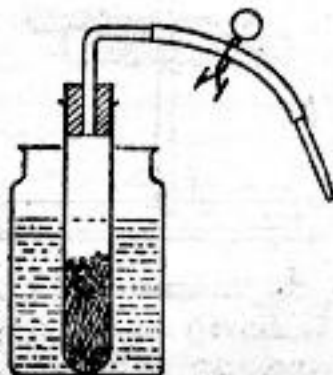
21 ಕಬ್ಬಿಣದ ಬಾಣಲಿ

ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಉಪಯೋಗವಿದೆ. ಉಪ್ಪಿನ ಕಾಯಿ ಜಾಡಿ (ಸೀಸೆ) ಯ ಮುಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಸಹುಲೇಪನ ಮಾಡಿದ ತಂತಿಯ ಕುಣಿಕೆಯನ್ನು ಸತ್ತುವುದು. ತಂತಿಯ ಬಿಡುಗೊಣೆಯನ್ನು ಮರದ ದುಂಡು ಪಟ್ಟಿಗೆ ಬಿಗಿಸುವುದು. ಈ ದುಂಡು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮರದ ಆಧಾರಕ್ಕೆ ಬಂಧಿಸಿ ಬಾಣಲಿಯನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಹಿಡಿದಿರು ವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.



22 ಸ್ವಯಂ ಅನಿಲಉತ್ಪಾದಕ

ಇದು ಸೂಕ್ಷ್ಮರೀತಿಯ ಕಿಬ್ಬೆ ಸಲಕರಣೆ. ದೊಡ್ಡ ಪ್ರನಾಳದ ತಳದಲ್ಲಿ ಅನಿಲದ ಜೆಟ್ ಮೂಲಕ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಪ್ರನಾಳದ ತಳದಲ್ಲಿ



ಉದ್ದವೆಯ ಗಾಜಿನ ಚೂರುಗಳನ್ನೋ, ಗಾಜಿನ ಮಣಿಗಳನ್ನೋ ಹಾಕಿದರೆ, ಅವು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಓಕವಾಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಘನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎಂದರೆ, ಸುತ್ತು, ಅಮೃತ ಶಿಲೆ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಇರಿ ಸುವುದು. ಪ್ರನಾಳಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮವಾದ ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ನಿರ್ಗಮನ ನಾಳವನ್ನು (ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ) ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆ, ಗಾಜಿನ ಮೊನಚಾದ ಕೊಳವೆಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿ, ಜೋಡಿಸುವುದು. ನಿರ್ಗಮನನಾಳಕ್ಕೆ ದಂಶಕವನ್ನು ತಗುಲಿಸುವುದು. ಹೀಗೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಪ್ರನಾಳವನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಸೀಸೆಯ ಟ್ಯೆರುವ ಅಮ್ಮದಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ದಂಶಕವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದ ಕೂಡಲೇ ಪ್ರನಾಳದೊಳಕ್ಕೆ ಅಮ್ಮವು ನುಗ್ಗುವುದು ಮತ್ತು ಅನಿಲವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವುದು.

23 ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಗಳನ್ನು, ಸೀಸೆಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಲು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರಸಾರಣ

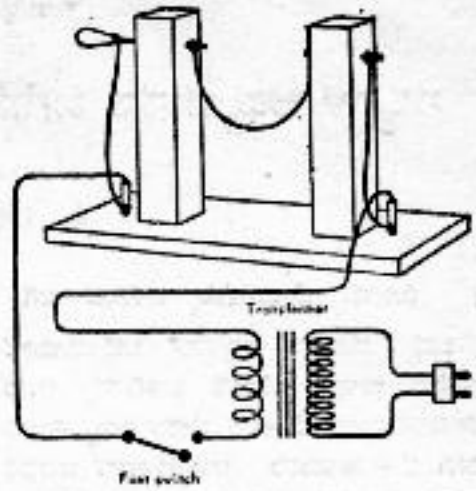
ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆಗಳಿಂದ, ಪೂಜಿಗಳಿಂದ, ಫ್ಲಾಸ್ಕುಗಳಿಂದ, ಕಿಟ್ಟುಪೋದ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಲುಗಳಿಂದ, ಇನ್ನೂ ಇಂತಹುದೇ ಕೆಲವು ಗಾಜಿನ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಎಷ್ಟೋ ಉಪಯೋಗಕರವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಗೊತ್ತಾದ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲು, ಎಷ್ಟೋ ಸಲ ಅವುಗಳ ತಳ, ಮೇಲುಭಾಗಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರಸಾರಣದಿಂದ ಅಂತಹ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಬೇಕುಬೇಕಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಲು ಆಗುವುದು. ಕತ್ತರಿಸಿದ ತರುವಾಯ, ಚೂಪಾದ ಅಂಚುಗಳನ್ನು ಆರದಿಂದಲೋ, ಬೆಂಕಿಯ ಪಾಲಿಷಿಂಗ್ ನಿಂದಲೋ ನುಣುಪು ಮಾಡಬೇಕಾಗುವುದು.

20×7×4.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಳತೆಯ ಎರಡು ಮರದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಮರದ ತಳಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿಯೂ ಪರಸ್ಪರ 15 ಸೆಂ.ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೂ ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು.

ಈ ಲಂಬವಾದ ಮರದ ತುಂಡುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈದಿಂದ ಸುಮಾರು 2 ಸೆಂ.ಮೀ. ಕೆಳಗೆ ಒಂದೊಂದು

ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಈ ರಂಧ್ರ ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ 5 ಮಿ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರಲಿ. ಇವುಗಳ ಮೂಲಕ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಥವಾ ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಉದ್ದನೆಯ ತಿರುಪ್ಪ ಮೊಳೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಮರದ ಹಿಡಿ ಇರುವ, ಇನ್ನೂ ಉದ್ದನಾದ ಮೊಳೆಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಸೇರಿಸುವುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ರೆಗ್ಯುಲೇಟರಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಸ್ಕ್ರೂ ಸೆಟ್ಟನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಬಳಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಶಕ್ತಿಗೆ ತಕ್ಕದಾಗಿರುವ (220v ನಿಂದ 12vಗೆ ಅಥವಾ 110v ನಿಂದ 12vಗೆ) ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧ ಶಕ್ತಿಹೊಂದಿರುವ ಉದ್ದವಾದ ತಂತಿಯನ್ನು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ನೈಕ್ರೋಂ ತಂತಿ) ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಎರಡು ಕೊನೆಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ತಿರುಪ್ಪಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸ್ಕ್ರೂ ಮೊಳೆಗಳಿಗೆ ಬಂಧಿಸುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.



Transformer—ಪರಿವರ್ತಕ

Foot switch—ಕಾಲಿನ ಸ್ವಿಚ್ಚು

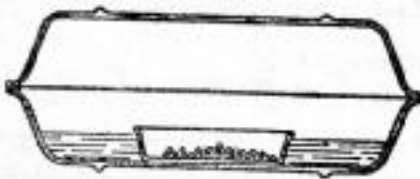


ಸಸ್ಯಗಳ ಅಧ್ಯಯನದ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ವಸ್ತುಗಳೂ

A. ಬೇರುಗಳು

1 ರೋಮ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಬಗೆ

ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿದ ಫ್ಲಾನೆಲ್ ಒಟ್ಟಿಯಮೇಲೆ ಸಾಸುವ ಕಾಳನ್ನು ಮೊಳಕೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಅದರ ಬೇರುಗಳ ಮೇಲೆ ರೋಮ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನೋಡಬಹುದು. ಉತ್ತಮವಾದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಒಂದು ಮಡಕೆಯ ಮುಚ್ಚಳದಲ್ಲಿ ಸಾಸುವ ಕಾಳನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ಆ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ನೀರಿರುವ ದೊಡ್ಡ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ದೊಡ್ಡ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಬೋರಲು ಹಾಕಿ ಇಟ್ಟರೆ, ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಗದೆ, ಗಾಳಿಯನ್ನು ತೇವವಾಗಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವುದು.



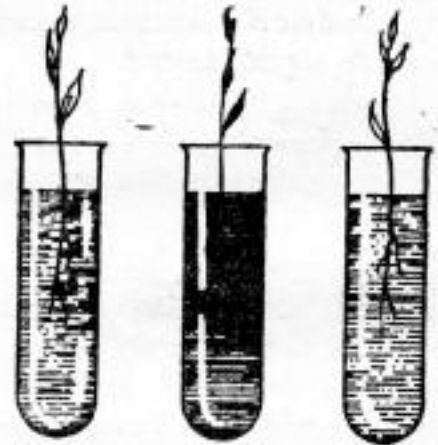
2 ರೋಮ ಬೇರುಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು

ಉನ್ನತ ಯವದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಆ ರೋಮ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಅವುಗಳ ರಚನೆ ಹೇಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡುವುದು.

3 ಬೇರು ನೀರನ್ನು ಮತ್ತು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದೆ ತೇಲಾಡುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು

ಮೂರು ಪ್ರನಾಳಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದರಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನೂ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಮಸಿಯನ್ನೂ ಮೂರನೆಯದರಲ್ಲಿ ಕೆಮ್ಮಣ್ಣು ಕದಡಿದ ನೀರನ್ನೂ

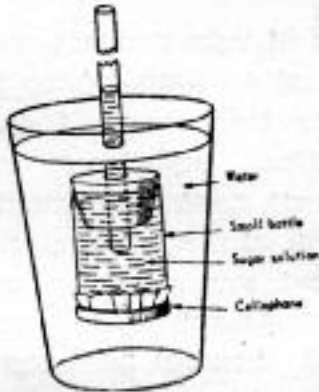
ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದೊಂದರಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ಪಾತಿಯ ಸಸ್ಯ ಒಂದೊಂದನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು, ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ಬಳಿಕ ನೋಡಿದರೆ ಎರಡನೆಯ ಪ್ರನಾಳದ ಸಸ್ಯ ಕೆಂಪಾಗಿರುವುದು. ಮಿಕ್ಕ ಎರಡು ಪ್ರನಾಳಗಳ ಸಸ್ಯಗಳು ಬಣ್ಣವಾಗಿರದೆ, ನೀರನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೀರಿ ಕೊಂಡಿರುವುದು.



4 ಸರಳ ಆಸ್ಕೋಮೀಟರ್

ಸುಮಾರು 2.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಸಣ್ಣ ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆಯ ತಳವನ್ನು ಒಡೆದು ತೆಗೆಯುವುದು. ತಳಕ್ಕೆ ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಸೇರಿಸುವುದು. 50 ಸೆಂ.ಮೀ. ನ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನಾಗಲಿ ಎರಡು ಮೋಡಾ ಕೊಳವೆ (ಮೋಡಾ ಕುಡಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕೊಳವೆ) ಗಳನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಉದ್ದನಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿ ಅಗಲಿ ಆ ಬಿರಡೆಯ ರಂಧ್ರದೊಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಸುವುದು. ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆಯ ಮೂತಿಗೆ ಸೆಲ್ಯೂಲೋಸ್ ಕಾಗದವನ್ನಾಗಲಿ, ಪಾರ್ಚ್‌ಮೆಂಟ್ ಕಾಗದವನ್ನಾಗಲಿ ಭದ್ರವಾಗಿ

ಕಟ್ಟುವುದು. ಮೂಲಕ್ಕೆ ಗಟ್ಟಿದಾರವನ್ನು ಅನೇಕ ಸುತ್ತು ಸುತ್ತಿ ಕಟ್ಟುವುದು. ಸೀಸೆಯೊಳಗಡೆ ಸಕ್ಕರೆ ಯ ಗಟ್ಟಿ ಪಾಕವನ್ನು (ಪರ್ಯಾಪ್ತ ದ್ರಾವಣವನ್ನು) ತುಂಬುವುದು. ಅಮೇಲೆ ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಸೀಸೆಯೊಳಗಡೆ ಗಾಳಿ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಗಾಜಿನ ಲೋಟಾದಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ಆಸ್ಮೋಮೀಟರನ್ನು ಬಂಧಿಸುವುದು. ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಡುವುದು.

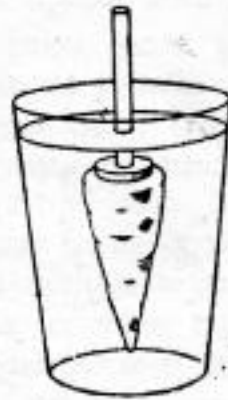


[Water = ನೀರು, Small bottle = ಸಣ್ಣ ಸೀಸೆ,
Sugar solution = ಸಕ್ಕರೆ ದ್ರಾವಣ,
Cellophane = ಸೆಲೋಫೇನ್ ಕಾಗದ.

5 ಕ್ಯಾರೆಟ್ ಆಸ್ಮೋಮೀಟರ್

ಎಲ್ಲಿಯೂ ಸೀಳರದೆ, ಒಡೆಯದೆ ಇರುವ ದಪ್ಪ ನಾದ ಕ್ಯಾರೆಟ್‌ನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಹರಿತ ಪಾದ ಚಾಳುವಿನಿಂದಾಗಲಿ, ಸೇಬುಹಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೂತು ಕೊರೆಯುವ ಸಾಧನದಿಂದಾಗಲಿ ಕ್ಯಾರೆಟ್‌ನ ತಲೆಯಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆಯುವುದು. ರಂಧ್ರ ಸುಮಾರು 2 ರಿಂದ 2.5 ಸೆ.ಮೀ. ಅಳವಾಗಲಿ, ರಂಧ್ರ ಕೊರೆಯುವಾಗ ಕ್ಯಾರೆಟ್‌ನ ತಲೆ ಸೀಳ ಬಾರದು. ಕ್ಯಾರೆಟ್‌ನ ಈ ಗುಳಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಸಕ್ಕರೆಯ ಪರ್ಯಾಪ್ತ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತುಂಬುವುದು. ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಬಿರಡೆಯನ್ನಾಗಲಿ, ರಬ್ಬರ್ ಬಿರಡೆಯನ್ನಾಗಲಿ ಸರಿಯಾದುದನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ಉದ್ದ ನಾದ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನಾಗಲಿ, ಎರಡು ಸೋಡಾ

ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಉದ್ದವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿ ಆಗಲಿ ಸೇರಿಸುವುದು. ಅದರಿಂದ ಕ್ಯಾರೆಟ್‌ನ ಗುಳಿಯನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಈ ಸಾಧನವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಸಿ, ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳು ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಟ್ಟಿರುವುದು. ಕ್ಯಾರೆಟ್‌ನ ಮೇಲೆ ಕೊಯ್ತುರುವ ಭಾಗ ಸಮನಾಗಿರದಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಕರಗಿದ ಮೇಣದಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ಸಮಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮೇಣವನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಿಡಿದರೆ ಅದು ಕರಗುವುದು.



6 ಮೊಟ್ಟೆಯ ಆಸ್ಮೋಮೀಟರ್

ಸಾಸರಿನಂತಹ ಅಳವಿಲ್ಲದ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ದುರ್ಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನೋ, ಪ್ರಬಲವಿನ ಗಾರ್ ಆಸ್ಮೋ ಸುಮಾರು 1 ಸೆ.ಮೀ. ಅಳವಿರುವಷ್ಟು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮೊಟ್ಟೆಯ ದಪ್ಪ ಕೊನೆಯನ್ನು ಅಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲೇ ಅದರ ಚಿಪ್ಪು ಕರಗಿ ಬರಿಯ ತೆಳುಪೊರೆ ಮಾತ್ರ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಅಮ್ಲವಿಲ್ಲದಂತೆ ತೊಳೆಯುವುದು. ಹರಿತ ಪಾದ ಸಾಧನದಿಂದ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಮಾಡುವುದು. ಈ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ



A. ಬೀರುಗಳು

ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನಾಗಲಿ, ಸೋಡಾ ಕೊಳವೆಯನ್ನಾಗಲಿ, ಇಳಿಸುವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಸಿಮೆಂಟಿನಿಂದಾಗಲಿ, ಅರಗಿನಿಂದಾಗಲಿ, ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು. ಇದು ಗಾಳಿ ಅಡವಂತೆ ಶುದ್ಧಾಂಗವಾಗಿ ಬಿಡಿಯಾಗಿ ಭದ್ರವಾಗಿರಬೇಕು. ಈ ಆಸ್ಕೋಮೀಟರನ್ನು ನೀರಿನ ಲೋಟಾದಲ್ಲಿ ಇಳಿಯ ಬಿಟ್ಟು ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳು ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಡುವುದು.

7 ಬೀರುಗಳ ಮೇಲೆ ಗುರುತ್ವದ ಪರಿಣಾಮ

ಸುಮಾರು 8 ಸೆ.ಮೀ. ಚದರದ ಹಲಪಾರು ಒತ್ತುವ ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇವುಗಳನ್ನು ಎರಡು ಗಾಜಿನ ಚದರ ಬಿಲ್ಲೆಗಳ ನಡುವೆ. ಸೇರಿಸುವುದು ಗಾಜು ಮತ್ತು ಒತ್ತುವ ಕಾಗದದ ನಡುವೆ, ಎರಡು ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹಲವಾರು ಮೂಲಂಗಿಯ ಅಥವಾ ಸಾಸುವೆ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಂದ ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು. ಒತ್ತುವ ಕಾಗದಗಳನ್ನು ಒದ್ದೆಮಾಡುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಆ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಸಾಸುವೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಲುಂಬವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು. ಬೀಜಗಳು ಮೊಳಕೆ ಬರುವುವು. ಬೇರು ಸುಮಾರು 1.5 ಸೆ.ಮೀ. ಉದ್ದ ಬೆಳೆದಾಗ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು 90° ತಿರುಗಿಸಿ ಇಡುವುದು. ಅದನ್ನು ಕದಲಿಸದಂತೆ ಇಟ್ಟಿರುವುದು. ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಪುನಃ ಪುನಃ ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾ ಬೀರುಗಳ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು.



ಬೀರುಗಳ ಮೇಲೆ ಗುರುತ್ವದ ಪರಿಣಾಮದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಮತ್ತೊಂದು ಕ್ರಮವಿದೆ. ಕೆಲವು ಬೀಜಗಳನ್ನು ಮೊಳೆಯಿಸುವುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನೆಟ್ಟಗೆ ಇರುವುದನ್ನು ಅರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಉದ್ದವೆಯ ಗೂಡು ಸೂಜಿಯಿಂದಲೋ, ತೆಳು ವಾದ ಸೂಜಿಯಿಂದಲೋ ಮೊಳೆಯುವ ಬೀಜವನ್ನು

ಚುಚ್ಚುವುದು. ಸೂಜಿಯನ್ನು ಅದರೊಂದಿಗೆ ಒಂದು ಕಾರ್ಕಿಗೆ ಚುಚ್ಚುವುದು. ಒಂದು ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿದ ಹತ್ತಿಯನ್ನೋ, ಒತ್ತುವ ಕಾಗದವನ್ನೋ ಹಾಕುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಮೊಳಕೆ ಸೀಸೆಯೊಳಗಡೆ ಇರುವಂತೆ ಕಾರ್ಕನ್ನು ಸೀಸೆಗೆ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಬೆಳಕು ಬೀಳದ ಅಲಮಾರಿನಲ್ಲಿ ಈ ಸೀಸೆಯನ್ನಿಟ್ಟು ಆಗುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಗಂಟೆಗೊಂದು ಸಲ ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತ ಬರುವುದು.

8 ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಪರಿಣಾಮ

ಗಾಜಿನ ತೆಪ್ಪಿ ಅಥವಾ ಮುಚ್ಚಳದ ಒಂದು ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವು ಮೊಳಕೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವುದು. ಸಸಿಗಳು (ಮೊಳಕೆಗಳು) ಸುಮಾರು 5 ಸೆ. ಮೀ. ಎತ್ತರ ಬೆಳೆದಾಗ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಎಂದರೆ, ಮೊಳಕೆಗಳಿಗೆ ದೂರವಾಗಿರುವ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಎರೆಯುತ್ತಾ ಬರುವುದು. ಸುಮಾರು ಒಂದು ಪಾರ ಕಾಲ ಪ್ರತಿ ದಿನವೂ ಹಾಗೆಯೇ ನೀರು ಹಾಕುತ್ತಿರುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೆರವುಮಾಡಿ, ಬೇರಿನಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಪರಿಣಾಮವೇನೆಂದು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ನೀರು ಹಾಕುವ ದಿಕ್ಕಿಗೂ ಬೇರು ಬೆಳೆಯುವ ದಿಕ್ಕಿಗೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೇ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.

9 ಸಸ್ಯದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಬೇರು ಬೆಳೆಸುವುದು

ಮರಳು ತುಂಬಿದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ನೇರವಾಗಿ ಬಿಸಿಲು ಬೀಳದ ಕಡೆ ಅದನ್ನು ಇರಿಸುವುದು. ಮರಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಒದ್ದೆ ಮಾಡುವುದು. ಅದನ್ನು ಒದ್ದೆಯಾಗಿಯೇ ಇಟ್ಟಿರುವುದು. ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ನಾಟುವುದು :

(a) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪತ್ರಕಂದಗಳು (Bulbs)

(b) ಬೆಗೋನಿಯಾ, ಜರೇನಿಯಂ ಕಾಂಡಗಳ ಅಂಚುಗಳು.

(c) ಕಬ್ಬಿನತುಂಡು...ಅದರ ಗೆಣ್ಣು ಮರಳಲ್ಲಿ ಹೊತಿಸುವಂತೆ ಇರುವುದು.

- (d) ಗೆಣ್ಣು ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ಹೂತಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಬಿದರಿನ ತುಂಡು.
- (e) ಕ್ಯಾಲೆಟ್, ಮೂಲಂಗಿ, ಬೀಟ್‌ರೂಟ್ — ಗೆಡ್ಡೆಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗ ; ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಒಂದೆರಡು ಬೇರು ಇರುವಂತೆ ಹುದು.

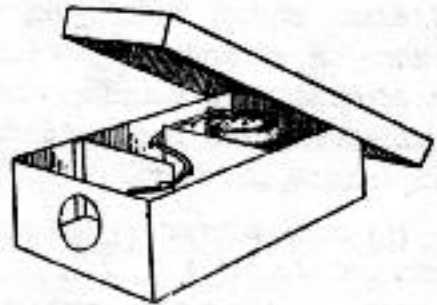
- (f) ಒಂದು ಈರುಳ್ಳಿ.
- (g) ಐರಿಷ್ ಕಾಂಡ.
- (h) ಕಣ್ಣುಗಳಿರುವಂತಹ ಅಲೂಗೆಡ್ಡೆಯ ತುಂಡು.
- (i) ವಿಲ್ಲೋ ಸಸ್ಯದ ಒಂದು ರೆಂಬೆ.

B. ಕಾಂಡಗಳು

I ಕಾಂಡದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಸ ಪರಿಣಾಮ

(a) ಎರಡು ಹೂವಿನ ಕುಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಗ ಬೆಳೆಯುತ್ತ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯದ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಎಂದರೆ, ಓಟ್ಸ್, ಮೂಲಂಗಿ, ಅವರೆ ಅಥವಾ ಸಾಸುವ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬಿತ್ತುವುದು. ಮೊಳಕೆಗಳು ಸುಮಾರು 2.5 ಸೆ. ಮೀ. ಎತ್ತರ ಬೆಳೆದಾಗ, ಒಂದು ಕುಂಡವನ್ನು ಮರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮುಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಆಗಾಗ್ಗೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನೆತ್ತಿ ಸಸಿಗಳು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿವೆಯೆಂದು ನೋಡುವುದು. ಬೆಳಕು ಬೇರೆಬೇರೆ ಕಡೆಗಳಿಂದ ಬರುವಂತೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾ ಬರುವುದು. ಕೆಲವು ದಿನಗಳು ಬಿಟ್ಟು ಪ್ರತೀ ಸಸಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

(b) ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅಗಲ ಶದಿಮೆ ಇರುವ ಇಕ್ಕೆಟ್ಟಾದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬೆಳೆಸ ತೆರಿಗೆಗಳನ್ನು ಇಡುವುದು. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಒಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಸುವ ಕುಂಡದಲ್ಲಿ ಮೊಳೆಯುವ ಅಲೂಗೆಡ್ಡೆಯನ್ನು ನಾಟುವುದು. ಕುಂಡವನ್ನು ರಂಧ್ರದಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ತೆರೆಯ ಹಿಂದೆ ಇರಿಸುವುದು. ಅಮೇಲೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಅದನ್ನು ಕಿಟಕಿಯಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು. ಸಸಿ ಬೆಳೆಯುವ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಗಮನಿಸುವುದು.



(c) ಮೇಲೆ (a) ಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದಂತಹ ಬೀಜಗಳನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಕುಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಬಿತ್ತುವುದು. ಮೊಳಕೆ ಕುಂಡಗಳನ್ನು ಕತ್ತಲಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುವುದು. ಅಮೇಲೆ ಒಂದನ್ನು ಬಿಸಿಲು ಬೀಳುವ ಕಿಟಕಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಸಸಿಗಳನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ವಿಮುಖವಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಿಟ್ಟು ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ನೋಡುವುದು. ಕುಂಡವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಬಿಸಿಲು ಬೀಳದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ದಿನಗಳು ಇಟ್ಟು ಪರಿಣಾಮವೇನೆಂದು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು.

(d) ಸಸಿಗಳಿರುವ ಉಳಿದ ಮೂರು ಕುಂಡಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳಲ್ಲಿಡುವುದು. ಪ್ರತಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಒಂದೊಂದು ರಂಧ್ರಕ್ಕೆ ಕಿಂಪು, ಪಳದಿ, ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ಸೆಲೋಫೇನ್ ಕಾಗದವನ್ನು ಅಂಟಿಸುವುದು. ಈ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಬೆಳಕು ಬೀಳುವ ಕಿಟಕಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಳ್ಳೆಯ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು.

B. ಕಾಂಡಗಳು

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಸಸ್ಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡು ಬರುವುದೇ ಗಮನಿಸುವುದು.

2 ಕಾಂಡಗಳು ದೈವವನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ

(a) ಸಬ್ಸಿಗಿ. ಕೊತ್ತುಂಬರಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಕಾಂಡಗಳ ಕೊನೆಯಿಂದ ಸುಮಾರು 2.5 ಸೆ.ಮೀ. ನಷ್ಟು ಕೆಲವು ಕಾಂಡಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವು ಬಾಡದಂತೆ ಇರುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅವನ್ನು ತಣ್ಣೀರಿನಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಆ ಕಾಂಡಗಳನ್ನು ಕೆಂಪುಮಸಿ ಇರುವ ತಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿರಿಸುವುದು. ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಟ್ಟಿರುವುದು. ಕಾಂಡಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಗಮನಿಸುತ್ತಿರುವುದು. ಕಾಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಂಡು ಮಸಿ ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಹತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಈ ಕಾಂಡಗಳಿಂದ ಕೆಲವು ನೀರಿನ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಕೊಳುವುದಕ್ಕೆ ಯತ್ನಿಸುವುದು.

(b) ಬಿಳಿಯ ಕಾರ್ನೇಷ್ (ಸ್ಪಟಿಕದ ಗಿಡ) ಕಾಂಡದ ಬಿಡುತುದಿಯಿಂದ 2 ಸೆ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕಾಂಡವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಹರಿತವಾದ ಚಾಕುವಿನಿಂದ ಅದನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಬೇಕು. ಈ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಹಾರದ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಲಿ, ಬಣ್ಣದ ಮಸಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಲಿ ಇಡುವುದು. ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ಬಳಿಕ ಅವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

(c) ಬಿಳಿಯ ಕಾರ್ನೇಷ್ (ಸ್ಪಟಿಕದ ಗಿಡ) ಕಾಂಡವನ್ನು ರೇಜರ್ ಬ್ಲೇಡಿನಿಂದ ಮೂರಾಗಿ ಸೀಳುವುದು. 8, 10 ಸೆ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ದೂರ ಕಾಂಡವನ್ನು ಸೀಳುವುದು. ಸೀಳಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಟೀವು ಸುತ್ತುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಮೂರು ಭಾಗಗಳನ್ನೂ ಆಗಲಿಸುವುದು. ಒಂದೊಂದು ಬಣ್ಣದ (ಆಹಾರದ ಬಣ್ಣ ಅಥವಾ) ಮಸಿಯಲ್ಲಿ ಅದ್ವಿ, ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳು ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಟ್ಟು, ಆಮೇಲೆ ಪರೀಕ್ಷಾಮವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

(d) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವೃಕ್ಷಗಳ ಸಣ್ಣ ರೇಬೆಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಸಿಯಲ್ಲಿ ಅದ್ವಿ ಇಡುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಒಂದೊಂದನ್ನೂ ಹರಿತವಾದ ಚಾಕುವಿನಿಂದ ಚೂರು ಚೂರುಗಳಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ, ಬಣ್ಣ ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಹತ್ತಿದೆಯೋ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

(e) ಹೂವಿನ ಕುಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ತೋಟದ ಸಸಿಗಳ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬಿತ್ತುವುದು. ಸಸಿಗಳು 8, 10 ಸೆ. ಮೀ. ಎತ್ತರವಾಗಿ ಬೆನ್ನಾಗಿ ಸುಪ್ಪವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಕಾಂಡದ ಮೇಲ್ಮದಿಯನ್ನು ಹರಿತವಾದ ಚಾಕುವಿನಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಿ ಹಾಕುವುದು. ಕತ್ತರಿಸಿದ ಕಡೆ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳನ್ನು ಆ ಕೊಡಲೇ ಕಾಣಬಹುದು.

3 ವಿವಿಧ ಕಾಂಡಗಳು

(a) ಏಕದಳ ಕಾಂಡ : ಬಿದಿರು, ಕಬ್ಬು, ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳ—ಇವುಗಳ ಅನೇಕ ಸಸಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಕಾಂಡವನ್ನೂ ಹರಿತವಾದ ಚಾಕುವಿನಿಂದಲೋ, ರೇಜರ್ ಬ್ಲೇಡಿನಿಂದಲೋ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸುವುದು. ಕತ್ತರಿಸಿದ ಕಡೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇರುವುದನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಕಾಂಡದಲ್ಲಿ ಬೆಂಡಿನ ನಡುವೆ ಹರಡಿರುವ ಲೋಮ ನಾಳಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗಮನಿಸುವುದು.

(b) ದ್ವಿದಳ ಕಾಂಡ : ವಿಜ್ಜೋ, ಜರೇನಿಯಂ, ಟೋಮ್ಯಾಟೊ ಮೊದಲಾದ ಸಸ್ಯಗಳ ಅನೇಕ ಕಾಂಡಗಳನ್ನು ತೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಹರಿತವಾದ ಚಾಕುವಿನಿಂದಲೋ, ರೇಜರ್ ಬ್ಲೇಡಿನಿಂದಲೋ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಾಂಡವನ್ನೂ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸುವುದು. ಕಾಂಡದ ಹೊರ ಅಂಚಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಒಳಗಡೆ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಹೂರು ಪದರ ಇರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಇವೇ ಕೋಗಟೆಯ ಕೆಳಗಡೆ ಇರುವ ಕೋಶಮಯವಾದ ಕಾಂಡಜೀವಕ (ಕ್ಯಾಂಬಿಯಾ) ಕೊಳವೆಗಳು, ಇವು ಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ ಕಾಂಡದ ಬೆಂಡಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದಂತೆ ಜೋಡಿಸಿರುವುದನ್ನೂ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

C. ಎಲೆಗಳು

1 ಎಲೆಗಳ ವಿಧಗಳು

ಲಿಲೀ, ಬಿದಿರು, ಕಬ್ಬು, ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳ, ವಿಲ್ಡೋ, ಜರೇನಿಯಂ ಮೊದಲಾದ ಗಿಡಗಳ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು. ಏಕದಳಸಸ್ಯ ಎಂದರೆ ಲಿಲೀ ಬಿದಿರು, ಕಬ್ಬು, ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳ—ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಯ ದಿಂಡು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಹರಿಯುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ದ್ವಿದಳಸಸ್ಯ ಎಂದರೆ ವಿಲ್ಡೋ, ಜರೇನಿಯಂ ಮೊದಲಾದುವುಗಳ ದಿಂಡು ಅನೇಕ ಕವಲೊಡೆದಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

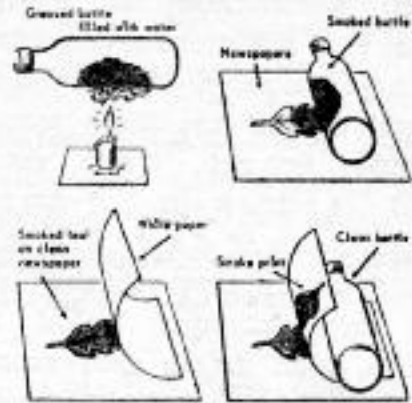
2 ಎಲೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು

ಒದಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಷ್ಟು ವಿವಿಧ ಜಾತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳ ಎಲೆಯ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು. ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಮತ್ತು ನುಣುಪಾದ ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆಯ ಹಾಳೆಗಳನ್ನೋ ಒತ್ತುವ ಕಾಗದವನ್ನೋ ಹರಡುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ತಗುಲದಂತೆ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಹರಡುವುದು. ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ವೃತ್ತ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಹಾಳೆಗಳನ್ನೋ ಒತ್ತುವ ಕಾಗದವನ್ನೋ ಹರಡಿ, ಮುಚ್ಚುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೊಂದು ಹಲಗೆಯನ್ನು ಇಡುವುದು, ಆ ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಹಲವಾರು ದಪ್ಪ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನೋ ಇನ್ನಾವುದಾದರೂ ಭಾರವನ್ನೋ ಇಡುವುದು. ಈ ಅಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳು ಪೂರ್ಣಿಯಾಗಿ ಒಣಗುವವರೆಗೆ ಹಾಗೆಯೇ ಇಟ್ಟಿರುವುದು. ಅಟ್ಟಿನಿಂದ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದ ಬಳಿಕ, ನೋಟು ಪ್ರಸ್ತುತದ ಹಾಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿ ಸ್ಟಾಚ್ ಟೇಪಿನಿಂದಲಾಗಲಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಅಂಟುವ ಟೇಪಿಗಳಿಂದಲಾಗಲಿ, ಅಂಟಿಸಿ ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು. ಎಲೆಯ ಹೆಸರನ್ನೂ, ಅದರ ಬಗೆಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನೂ ನೋಟು ಪ್ರಸ್ತುತದ ಹಾಳೆಯಲ್ಲಿ ಬರೆದಿಡಬಹುದು.

3 ಎಲೆಗಳ ಕಾಡಿಗೆಯಟ್ಟು ಮಾಡುವುದು

ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ನಾಲ್ಕು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳ ಕಾಡಿಗೆಯಟ್ಟನ್ನು ಅತಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ನುಣುಪಾದ ದುಂಡನೆಯ ಸೀಸೆಯ ಹೊರಭಾಗಕ್ಕೆ ತೆಳುವಾಗಿ ಗ್ರೀಸು ಅಥವಾ ವ್ಯಾಸಲೀನ್ ಸವರು ವುದು. ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ತನ್ನೆರರು ತುಂಬಿ ಬಿಡಲೆಯಿಂದ



[Greased bottle filled with water – ಬೆಡ್ಡು ಬಳಿದ ನೀರು ತುಂಬಿದ ಸೀಸೆ, News paper – ವೃತ್ತ ಪತ್ರಿಕೆ, Smoked bottle – ಮುಸಿ ಹಿಡಿಸಿದ ಸೀಸೆ, Smoked leaf on clean news paper – ಶುದ್ಧವಾದ ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಮುಸಿಹಿಡಿಸಿದ ಎಲೆ, White paper – ಬಿಳಿ ಕಾಗದ, Smoke print – ಮುಸಿ ಅಚ್ಚು, Clean bottle – ಶುದ್ಧವಾದ ಸೀಸೆ.]

ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಮೇಣದ ಒತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿ ಇಡುವುದು. ಅದರ ಹ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲೆ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಹಿಡಿಯುವುದು. ಸೀಸೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಕಾಡಿಗೆ ಕಟ್ಟುವವರೆಗೆ ಹಾಗೆಯೇ ಹಿಡಿಯುವುದು. ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆಯ ಕೆಲವು ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಸಮನಾಗಿ ಹರಡುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ, ಎಲೆಯ ದಂಟು ಮೇಲುಗಡೆ ಬರುವಂತೆ, ಎಲೆಯನ್ನು ಇಡುವುದು. ಈ ಎಲೆಯ ಮೇಲೆ ಕಾಡಿಗೆ ಹಿಡಿಸಿದ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಉರುಳಿಸುವುದು. ಎಲೆಯನ್ನು ಅಲ್ಲಿಂದ ಎತ್ತುವುದು. ಶುದ್ಧವಾಗಿರುವ ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಎಲೆಯನ್ನು, ದಂಟು ಮೇಲೆ ಕ್ಕಿರುವಂತೆಯೇ ಇರಿಸುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಶುದ್ಧವಾದ ಬಿಳಿ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಹಾಕಿ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಆ ಮೇಲೆ, ದುಂಡನೆಯ ಶುದ್ಧವಾದ ಮತ್ತು ನುಣುಪಾದ ಮತ್ತೊಂದು ಸೀಸೆಯನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ

ಇಟ್ಟು ಹೊರಳಿಸುವುದು. ಸೀಸಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಬೇರೆ ರೋಲರುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

4 ಮಸಿ ಚಿದರಿಸಿ ಎಲೆಯಚ್ಚು

ಬಿಳಿಯ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಎಲೆಯನ್ನು ಇಡುವುದು. ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳಿಂದಲೋ, ಸಣ್ಣ ಕ್ಲಿಪ್‌ಗಳಿಂದಲೋ ಕಡ್ಡಿನ ಹರಳುಗಳಿಂದಲೋ ಮುಂದುರದಂತೆ ಹರಡುವುದು. ಹಲ್ಲುಜ್ಜುವ ಹಳೆಯ ಬ್ರೆಷನ್ನು ಗೋಡೆಗೆ ಬಳಿಯುವ ಬಣ್ಣದಲ್ಲೋ ಇಂಡಿಯಾ ಇಂಕಿನಲ್ಲೋ ಅದ್ದುವುದು. ಬ್ರೆಷನ್ನು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಬ್ಲೇಡನ್ನಾಗಲಿ, ಚಾಕುವಿನ ಅಲಗನ್ನಾಗಲಿ ಬ್ರೆಷನ್ನು ಕೂದಲಿನ ಮೇಲೆ ಅಡಿಸುತ್ತ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಅಥವಾ ಮಸಿಯನ್ನು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಚಿದರಿಸುವುದು. ಕಾಗದದ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯೂ, ಎಲೆಯ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಬಣ್ಣ (ಮಸಿ) ಚಿದರುಪಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಹೆಚ್ಚು ಬಣ್ಣವನ್ನು (ಮಸಿಯನ್ನು) ಬಳಸಬಾರದು. ಬಣ್ಣ (ಮಸಿ) ಒಣಗಿದ ಮೇಲೆ ಎಲೆಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಬಿಡುವುದು.



ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಲಗಡೆ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಮಸಿ ಚಿದರಿಸಿ ಎಲೆ ಅಚ್ಚುಮಾಡುವ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕಿಟಕಿಗೆ ಹಾಕುವ ಚಾಲರಿಯ ತುಂಡನ್ನು ಅಳವಿಲ್ಲದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲಾಗಲಿ, ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲಾಗಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ಹಲ್ಲುಜ್ಜುವ ಬ್ರೆಷನ್ನು ಮಸಿಯಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿಯೋ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿಯೋ ಚಿದರಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಬಂಧಿಸಿರುವ ಎಲೆ ಮತ್ತು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಉಜ್ಜುವುದು. ಬಣ್ಣದ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೋಡುವುದು.

5 ಎಲೆಗಳ ಮಸಿಯಚ್ಚು

ಗಾಚಿನ ಹಲಗೆಯ ಮೇಲಾಗಲಿ ಹೆಂಚಿನ ಮೇಲಾಗಲಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್ ಮಸಿಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ರಬ್ಬರಿನ ರೋಲರನ್ನು ಉರುಳಿಸಿ, ಅದರಮೇಲೆ ಮಸಿಯನ್ನು ಸಮನಾಗಿ ತೆಳುವಾಗಿ ಹರಡುವುದು. ಅನೇಕ ವೃತ್ತ ಪತ್ರಿಕೆಗಳ ಹಾಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ಎಲೆಯನ್ನು ದಂಟು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಇರುವಂತೆ ಇಡುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಮಸಿ ಮಾಡಿರುವ ರೋಲರನ್ನು ಒಂದು ಸಲ ಮಾತ್ರ ಅಡಿಸುವುದು. ಎಲೆಯನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಬಿಳಿಯ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಅದರ ಮಸಿ ಮಾಡಿದ ಭಾಗ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಬರುವಂತೆ ಎಲೆಯನ್ನು ಇಡುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ವೃತ್ತ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಹರಡುವುದು. ನುಣುಪಾದ ದೊಂಡನೆಯ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಉರುಳಿಸುವುದು. ಪುನಃ ಎಲೆಯನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಿದರೆ, ಅದರ ಮಸಿಯಚ್ಚು ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು.

6 ಎಲೆಯ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರ

ಬಿಳಿಯ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಎಲೆಯನ್ನು ಇಟ್ಟು ಅದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಟ್ಟಿನಿಂದಲೋ ಬೇರೆ ಬೆರಳುಗಳಿಂದಲೋ ಒತ್ತಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಅಥವಾ ಕೃತಕವಾದ ಸ್ಪಂಜನ್ನು ಮಸಿ



ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮೇಲೆ ಒತ್ತುವುದು. ಅದನ್ನು ಆಮೇಲೆ, ಬೇಗ ಬೇಗ ಎಲೆಯ ಮೇಲೆ ಸವರು ವುದು. ಹೀಗೆ ಎಲೆಯ ಎಲ್ಲ ಅಂಚುಗಳಲ್ಲೂ ಯಾವುದನ್ನೂ ಬಿಡದಂತೆ, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಸವರುವುದು.

7 ಕಾರ್ಬನ್ ಕಾಗದದ ಎಲೆಯಚ್ಚು

ದಂಟಿರುವ ಎಲೆಯ ಭಾಗಕ್ಕೆ (ಎಲೆಯ ಹಿಂಬಾ ಗಕ್ಕೆ) ತಳುವಾಗಿ ಗ್ರೀಸು ಅಥವಾ ವ್ಯಾಸಲೀನ್ ಸವರುವುದು. ವ್ಯತ್ಯ ಪತ್ರಿಕೆಗಳ ಅನೇಕ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಹರಡಿ, ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಈ ಎಲೆಯನ್ನು ದಂಟು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಇರುವಂತೆ ಇಡುವುದು. ಅದನ್ನು ಕಾರ್ಬನ್ ಹಾಳೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದು. ನುಣುಪಾದ ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ನಿಂದ ಹಲವಾರು ಸಲ ಅದರ ಮೇಲೆ ಉಜ್ಜುವುದು. ಇದರಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್ ಹಾಳೆಯ ಬಣ್ಣ ಎಲೆಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆಮೇಲೆ ಎಲೆಯನ್ನು ಎರಡು ಬಿಳಿ ಹಾಳೆಗಳ ನಡುವೆ ಇಟ್ಟು ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ನಿಂದ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉಜ್ಜುವುದು.

8 ಎಲೆಗಳ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ತಿಳಿಯುವುದು

ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳ ಮುಖವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಓಡಿಸಿ ಗಮನಿಸುವುದು. ಹೀಗೆ ಆದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಒಂದೊಂದರಲ್ಲೂ ಎಲೆಗಳ ಜೋಡಣೆ ಹೇಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿಸುವ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವುದು.

9 ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವುದು

ಗಣಿಸು ಗೆಡ್ಡೆಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ, ಅದು ದಟ್ಟವಾಗಿ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಬೆಳೆಸಿ ತೋರಿಸಬಹುದು. ಗಾಜಿನ ಲೋಟಾದಲ್ಲಿಯೇ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿಯೇ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೩ ಭಾಗ ಬೇರು ಬಿಡುವ ಕಡೆ ಮುಳುಗಿರುವಂತೆ ಅಲೂಗೆಡ್ಡೆಯನ್ನು ಇರಿಸುವುದು. ಮೂರು ಪುಲ್ಲುಕಡ್ಡಿಗಳ ನ್ನಾಗಲಿ ಬೆಂಕಿಡ್ಡಿಗಳನ್ನಾಗಲಿ ಅಲೂಗೆಡ್ಡೆಗೆ ಚುಚ್ಚಿ ಅದು ಜರುಗದಂತೆ, ಅಲ್ಲಿಯೇ ಸರಿಯಾಗಿ ನಿಂತಿರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

ಕ್ಯಾರೆಟ್, ಬೀಟು, ಟರ್ನಿಪ್ಪು—ಇವುಗಳ ಬೇರುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗಿರುವ ಆಹಾರ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಇರು

ತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿಟ್ಟು ಬೆಳೆಸಿದರೆ ತುಂಬ ಎಲೆ ಬಿಡುತ್ತದೆ, ಅವು ಹೊಸ ಗಿಡಗಳಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದು ಹಳೆ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಿಂದ ಚಿಪ್ಪಟ ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದು. 5 ರಿಂದ 10 ಸೆಂ. ಮೀ. ವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಬಿಟ್ಟು ಮಿಕ್ಕ ಬೇರನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕತ್ತರಿಸಿ ಹಾಕುವುದು. ಈ ಭಾಗವನ್ನು ಆಳವಿಲ್ಲದ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ನೀರೆರೆಯುವುದು. ನೆಟ್ಟಗೆ ನಿಂತಿರುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಲವು ಕಲ್ಲು ಹರಳುಗಳನ್ನು ಇಡುವುದು.

ಅನಾನಾಸನ್ನು ಎಲೆಯ ತಳದಿಂದ 3 ರಿಂದ 5 ಸೆಂ.ಮೀ. ನಷ್ಟು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಆಳವಿಲ್ಲದ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಾಕಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಇರಿಸುವುದು. ಅದರಿಂದ ಎಲೆಗಳು ಕೆಲವು ವಾರಗಳಕಾಲ ಬೆಳೆಯುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.



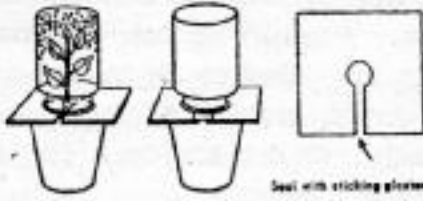
Pebbles = ಕಲ್ಲಿನ ಹರಳುಗಳು.

Carrot top = ಕ್ಯಾರೆಟ್‌ನ ಮೇಲ್ಭಾಗ.

10 ಎಲೆಗಳು ನೀರಾವಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುತ್ತವೆ.

ಎರಡು ಕುಂಡಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದರಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯವನ್ನು ನೆಡುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಬರಿಯದು. ಎರಡಕ್ಕೂ ನೀರುಹಾಕುವುದು. ಒಂದೊಂದು ಕುಂಡವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಮರದ ಹಲಗೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಮೇಲೂ ಒಂದೊಂದು ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯನ್ನು ಬೋರಲಿರಿಸುವುದು. ಎರಡು ಕುಂಡಗಳನ್ನೂ ಒಂದರ ಮಗ್ಗುಲಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು

ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿಡುವುದು. ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡುವುದು.

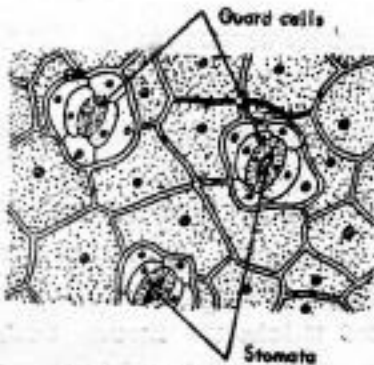


[Seal with sticking plaster - ಅಂಚು ಪಳಾಟಿಯಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದು.]

11 ಎಲೆಗಳ ರಚನೆ

ಪಕ್ಕದ ಶಾಲೆಯಿಂದಲೋ, ವೃದ್ಧರಿಂದಲೋ, ಅಸ್ತತ್ವೆಯಿಂದಲೋ, ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ಎರವಲು ಪಡೆಯುವುದು. ಎಲೆಯ ತಳಭಾಗವನ್ನು ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆ ಉಸಿರಾಡುವ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಪತ್ರ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ರಕ್ಷಕ ಬೇವಕೋಶಗಳನ್ನೂ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

ರೇಷರ್ ಬ್ಲೇಡಿನಿಂದ ಎಲೆಯ ಅತಿ ತೆಳುವಾದ ಅಡ್ಡ ಭೇದವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಅದರ ಅಂಚನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿಟ್ಟು ನೋಡುವುದು. ಎಲೆಯ ಮೇಲಂಚು, ಒಳಪೊರೆ, ಮೃದ್ವಂಶುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮೃದ್ವಂಶಿನ ಒಳಗಡೆ ಒಂದು ದಂಟೂ, ಒಂದು ಪತ್ರರಂಧ್ರವೂ ತೆರೆದಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದಾಗಿದೆ.



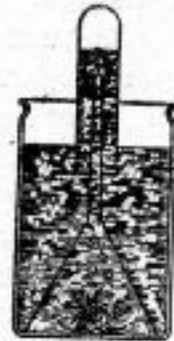
Guard cells - ರಕ್ಷಕ ಜೀವಕೋಶ,
Stomata - ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು.

12 ಹಸುರೆಲೆಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತವೆ

ಒಂದು ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯೋಪಾಲನ್ನು ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟು ಅದು ಕುದಿಯುವವರೆಗೆ ಕಾಯಿಸುವುದು. ಅನೇಕ ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿರುವಂತಹ ಜಲನೀಯಂ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಹಲವಾರು ಹಸುರೆಲೆಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತು ತರುವುದು. ಈ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಅಲ್ಯೋಪಾಲಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಹಸುರು (ಪತ್ರಹರಿತ್ತು) ಸಾಕವಾಗುವವರೆಗೆ ಬಿಡುವುದು. ಈಗ ಆ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಅಲ್ಯೋಪಾಲಿನಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದು ಬೇಗ ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ಬೇಸಿನ್ನಿನಲ್ಲಿ (ಬೋಗುಣಿ) ಹಾಕುವುದು. ಒಂದು ಎಲೆಯನ್ನು ಗಾಜಿನ ಮೇಲೋ ಹೆಚಿನ ಮೇಲೋ ಹರಡುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಟೆಂಕ್ಲರ್ ಆಯೋಡೀನ್ ಸುರಿಯುವುದು. ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳು ಬಿಟ್ಟಿರುವುದು. ಪಿಷ್ಟಕ್ಕೆ ಪರೀಕ್ಷೆ ಅಡ್ಡ ನೀರಿ ಬಣ್ಣ. ಆ ಪಿಷ್ಟವನ್ನು ಎಲೆ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತದೆ.

13 ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಹಸುರೆಲೆ ಆಮ್ಲ ಜನಕವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವುದು

ಜಲಸಸ್ಯವನ್ನು ಬೀಕರ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿಟ್ಟು ಅದರ ಮೇಲೆ ಆಲಿಕೆಯನ್ನು ಬೋರಲು ಹಾಕುವುದು. ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ ಅದನ್ನು ಆಲಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಬೋರಲಿರುವುದು. ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಒಳ್ಳೆಯ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು. ಜಲಸಸ್ಯದಿಂದ ಅನಿಲದ



ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದಿ, ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಾದಮೇಲೆ, ಪ್ರನಾಳ

ವನ್ನು ಅಲ್ಲಿಂದ ತೆಗೆದು, ಕಿಡಿಗೊಳ್ಳಿಯಿಂದ ಅನಿಲವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

14 ಎಲೆಯ ಮೂಲಕ ಸಸ್ಯದೊಳಕ್ಕೆ ಗಾಳಿ ತೊರಬಿಡುವುದು

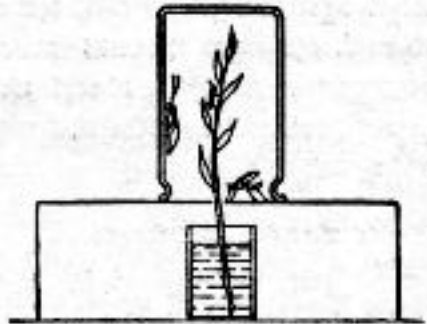
ತೊಟ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿ ಇರುವ ಎಲೆಯನ್ನು ತಂದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಒಂದು ಕಾರ್ಕನ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಗೆ ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲದಂತೆ ಬಂಧಿಸುವುದು. ಎಲೆಯ ಸಹಿತ ಕಾರ್ಕನ್ನು ನೀರಿರುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಜೋಡಿ ಸುವುದು. ಪಾರ್ಶ್ವನಾಳದಿಂದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡರೆ, ಗಾಳಿ ಎಲೆಯ ತೊಟ್ಟಿನ ಮೂಲಕ (ಒಳಗೆ ನಿಂದ) ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಗುಳ್ಳೆಗಳಾಗಿ ಹರಿಯುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.



15 ಸಸ್ಯದ ಉಸಿರಾಡುವಿಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು

ಒಂದು ಪ್ರಸಾರವನ್ನು ಮರದ ತುದಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿರುವುದು. ಎರಡನ್ನೂ ತೂಕ ಮಾಡುವುದು. ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಸ್ಯವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಮರದ ತುದನ್ನು ಪ್ರಸಾರದೊಂದಿಗೆ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿ ಇರುವ ಬೋಗುಣಿಯಲ್ಲಿ (ಬೇಸಿನ್) ಇರಿಸುವುದು. ಸಸ್ಯವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಜಾಡಿಯಿಂದ ಆವರಿಸಿ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಉಪಕರಣವನ್ನು ಕೆತ್ತಲಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಇರಿಸುವುದು. ಅಥವಾ, ಅದನ್ನು ಮರುದಿನ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿಗೆ ಹಾಲಿನ ಬಣ್ಣ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಯಿತೆಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿಯ ಮಟ್ಟ ಬಹಳ ಏರಿರುವುದು. ಇದರಿಂದ ಪೆಚ್ಚು ಅಮ್ಲಜನಕ ವೆಚ್ಚವಾಯಿತೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗುವುದು.



D. ಹೂಗಳು

1 ಹೂಗಳ ಸಂಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಜೋಪಾನ

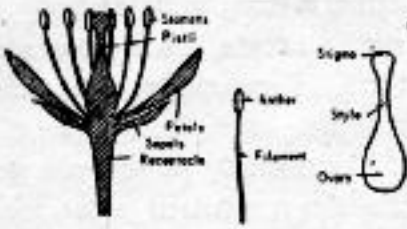
ಆಗಲೇ ತಿಳಿಸಿದ C-2ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ ಕ್ರಮವನ್ನೇ ಹೂಗಳ ಸಂಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಜೋಪಾನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಸರಿಸುವುದು.

2 ಹೂವಿನ ಮುಖ್ಯ ಅವಯವಗಳನ್ನು ಅರಿಯುವುದು

ಸರಳವಾದ ಹೂವಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು — ಉದಾ : ಲಿಲಿ, ಟ್ಯೂಲಿಪ್, ದಾಸವಾಳ, ಮುಂತಾದುವು

ಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದರ ಪುಂಕೀಸರಗಳನ್ನು ಎಣಿಸುವುದು. ಮಧ್ಯ ಶಲಾಕದ ಸುತ್ತಲೂ ಅವು ಹೇಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿವೆಯೋ ನೋಡುವುದು. ಮುಖ್ಯ ಅವಯವಗಳ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಚಿತ್ರ ಬರೆಯುವುದು. ಶಲಾಕೆಯ, ಎಂದರೆ ಅಂಡಾಶಯ, ಶಲಾಕಾಸಳಿಕೆ ಮತ್ತು ಶಲಾಕಾಗ್ರಗಳ, ಹೆಸರನ್ನು ಅವುಗಳ ಕೆಳಗೆ ಗುರುತಿಸುವುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಪುಂಕೀಸರದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಎಂದರೆ ಪರಾಗಕೋಶ

ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದಂಡಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಕೆಳಗೆ ಗುರುತಿಸುವುದು.



[Stamens = ಪುಂಕೇಸರಗಳು, Pistil = ಶರಾಕೆ, Petal = ದಳ, Sepals = ಪುಷ್ಪಪತ್ರ, Receptacle = ಪುಷ್ಪ ಪೀಠ, Anther = ಪರಾಗ ಕೋಶ, Filament = ಸೂಕ್ಷ್ಮದಂಡ, Stigma = ಶರಾಕಾಂಗ, Style = ಶರಾಕಾಂಶ, Ovary = ಅಂಡಾಶಯ.]

ತೊಟ್ಟಿನ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಹೂ ಬೆಳೆಯುವ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಪುಷ್ಪಪೀಠ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಪುಷ್ಪಪೀಠದ ಬುಡದಲ್ಲಿ ಎಲೆಯು ಆಕಾರದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಮೊಗ್ಗಿಗೆ ರಕ್ಷಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಪುಷ್ಪಪತ್ರ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪುಷ್ಪಪತ್ರದ ಮೇಲುಗಡೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆಕರ್ಷಕ ಬಣ್ಣವುಳ್ಳ ಹೂವಿನ ದಳಗಳ ಜೋಡಣೆ ಉಂಗುರದಂತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ದಳವೃತ್ತ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

3 ಸರಳ ಹೂಗಳನ್ನು ಭೇದಿಸುವುದು

ಐದು ಕಾರ್ಡುಗಳನ್ನೋ, ಬಿಳಿಯ ಹಾಳೆಯ ತುಂಡುಗಳನ್ನೋ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಮೇಲೆಯೂ ಒಂದೊಂದು ಹೆಸರನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆಯುವುದು : ಪುಂಕೇಸರಗಳು, ಶರಾಕೆಗಳು, ದಳಗಳು, ಪುಷ್ಪಪತ್ರಗಳು, ಪುಷ್ಪಪೀಠ. ಒಂದು ಸರಳ (ಸಾಧಾರಣ) ಹೂವನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಭೇದಿಸುವುದು, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗವನ್ನೂ ಆಯಾ ಕಾರ್ಡಿನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು.

ಕೆಲವು ಹೂಗಳ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಿಡಿ ಬಿಡಿಯಾಗಿ ಕಿತ್ತು ಬಿಡಿಸಬಹುದು. ಇನ್ನು ಕೆಲವಕ್ಕೆ ಹರಿತವಾದ ಕತ್ತರಿಯೋ ಬಾಕುವೋ ಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಸಾಕಾದಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೂಗಳು ದೊರೆಯುವುದಾದರೆ, ಇದು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಮಗುವೂ

ನಡೆಸುವ ಉತ್ತಮ ಆಭ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಸಾಲು ದಳವುಳ್ಳ ಸರಳಪುಷ್ಪಗಳನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಪುಂಕೇಸರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕರಿಯ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಪರಾಗಕೋಶವನ್ನು ಉಜ್ಜುವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪರಾಗಗಳು ಅಲ್ಲೊಂದು ಇಲ್ಲೊಂದು ಇರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಹರಿತವಾದ ಬಾಕುವಿನಿಂದ ಅಂಡಾಶಯವನ್ನು ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಭೇದಿಸುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಅಂಡಗಳು ಎಂದರೆ ಬೀಜಧಾರಕಗಳು ಇವೆಯೋ ಎಣಿಸುವುದು ಈ ಅಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಜಗಳೇನಾದರೂ ಕಾಣಬಹುದೇ ನೋಡುವುದು.

4 ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೂಗಳಲ್ಲಿ ಪರಾಗ ರೇಣುಗಳನ್ನು ವಿಕ್ಷೇಪಿಸುವುದು

ಪುಂಕೇಸರಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಾಗ ತುಂಬಿರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೂಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಪ್ರತಿ ಹೂವಿನ ಪರಾಗವನ್ನೂ ಒಂದೊಂದು ಕರಿಯ ಕಾಗದದ ಮೇಲೋ ಮಾಸಲು ಕಾಗದದ ಮೇಲೋ ಉದುರಿಸುವುದು. ಬೃಂಹಕೆಯವರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪ್ರತಿ ಹೂವಿನ ಪರಾಗವನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗಮನಿಸುವುದು. ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.

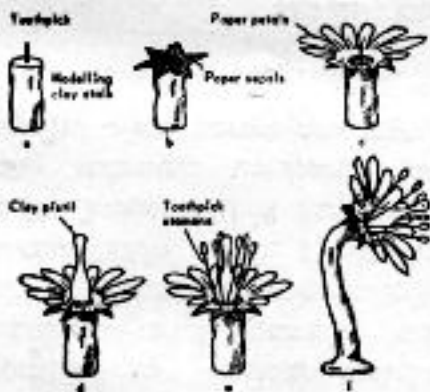
5 ಪರಾಗರೇಣುಗಳನ್ನು ಮೊಳೆಯಿಸುವುದು

ಸಕ್ಕರೆಯ ಪರ್ಯಪ್ತದ್ರಾವ್ಯವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಸಾಸಿನಂತಹ ಆಳವಿಲ್ಲದ ಮುಚ್ಚಳದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪರಾಗ ರೇಣುಗಳನ್ನು ಉದುರಿಸುವುದು. ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಗಾಜಿನ ಹಲಗೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಅದನ್ನು ಹಲವಾರು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಬೆಚ್ಚಗಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು. ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಡೆದರೆ, ಆಗ ಪರಾಗ ರೇಣುಗಳಿಂದ ಸಣ್ಣ ಕೊಳವೆಗಳು ಬೆಳೆದುಬರುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕೈಯವ (ಸಾಮಾನ್ಯಬೃಂಹಕ) ವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

6 ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೂವಿನ ಮಾದರಿ ತಯಾರಿಸುವುದು

ಮಾದರಿ ತಯಾರಿಸುವ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣು, ಬಣ್ಣದ ಕಾಗದ, ಹಲ್ಲುಕಡ್ಡಿ—ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಮಾದರಿ ಹೂವಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಅಭ್ಯಾಸವು ಪ್ರತಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೂ ನಡೆಸತಕ್ಕದ್ದೆಂದೂ, ಉತ್ತಮವಾದದ್ದೆಂದೂ ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಅವರ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಹೂವಿನ ಭಾಗಗಳು ಪರಿಷ್ಕಾರವಾಗಿ ಅಚ್ಚಳಿಯದಂತೆ ನಿಂತಿರಲು ಅನುವಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೂವಿನ ತೊಟ್ಟನ್ನು ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಸಿಲಿಂಡರ್ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದು ಸುಮಾರು 2 ಸೆಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿಯೂ 5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರವಾಗಿಯೂ ಇರಲಿ. ಅದರ ಒಂದು ಕೊನೆ ಯನ್ನು ಒತ್ತಿ ದೆಕ್ಕಿಗೋ ಮೇಜಿಗೋ ಅಂಟಿಸುವುದು. ಹಲ್ಲುಕಡ್ಡಿಯ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಭಾಗ ಅದರ ಮೇಲೆ, ನಡುವೆ, ನೆಟ್ಟಗೆ, ಚಿ (a) ಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಚುಚ್ಚುವುದು.



Toothpick - ಹಲ್ಲುಕಡ್ಡಿ

Modelling clay stalk -

ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಿಂದ ತೊಟ್ಟನ್ನು ಮಾಡುವುದು

Paper sepals - ಕಾಗದದ ಪುಷ್ಪಪತ್ರಗಳು

Paper petals - ಕಾಗದದ ಹೂ ಎಲೆಗಳು

Clay pistil - ಜೇಡಿಯ ಶಲಾಕೆ

Tooth pick stamens -

ಹಲ್ಲುಕಡ್ಡಿಯ ಪುಂಕೇಸರುಗಳು

ಪುಷ್ಪಪತ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು, ಹಸರು ಕಾಗದದಲ್ಲಿ ಅರು ರೇಳುಗಳ ನಕ್ಷತ್ರದಂತೆ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ನಡುವೆ ಕುಬ್ಜಪಕ್ಷ 1 ಸೆಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸದಿರುವಂತೆ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಚಿ (b) ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸರಿಯಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಪುಷ್ಪಪತ್ರಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಒಳ್ಳೆಯ ಬಣ್ಣದ ಕಾಗದದಿಂದ ದಳವೃತ್ತವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ನಡುವೆ ಸರಿಯಾಗಿ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಪುಷ್ಪಪತ್ರದ ಮೇಲೆ ದಳವೃತ್ತವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಚಿ (c) ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸುವುದು.

ಶಲಾಕೆಯನ್ನು ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಹೂಜಿಯ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತಿರುವ ಹಲ್ಲುಕಡ್ಡಿಯ ಮೇಲೆ ಸರಿಯಾದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಈ ಶಲಾಕೆಯನ್ನು ಒತ್ತಿ ಚಿ (d) ಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಅಂಟಿಸುವುದು.

ಹಲ್ಲುಕಡ್ಡಿಗಳ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಮತ್ತಿ ಪುಂಕೇಸರುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಹೊರಗೆ ಕಾಣುತ್ತಿರುವ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಉಳಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿ ಚಿ (e) ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಚುಚ್ಚುವುದು.

ಹೂವಿನ ಮಾದರಿ ಪೂರ್ತಿಯಾದಾಗ, ಅದರ ತೊಟ್ಟನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಎಳೆದು ಸಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಪುಷ್ಪಪತ್ರದ ಹತ್ತಿರ ಸ್ವಲ್ಪ ಬಗ್ಗಿಸಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿದರೆ ಅದು ನಿಜವಾದ ಹೂವಿನಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

7 ಹೂಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಸಂಚಾರ

ಅರಳಿರುವ ಹೂಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಸಂಚಾರವನ್ನು ಅನುಗೊಳಿಸುವುದು. ಶಾಲೆಯ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ಯಾವ ಕಾಡುಹೂಗಳೂ ಬೆಳೆಯದಿದ್ದರೆ, ಆಗ ಯಾವುದಾದರೂ ತೋಟಕ್ಕೋ ಪಾರ್ಕ್‌ಗೋ ಈ ಸಂಚಾರವನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಹೂಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು.

8 ಕೂವು ಹಣ್ಣುಗೊವ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು

ಹೂವಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು. ಎಂದರೆ ಕೆಲವನ್ನು ಮೊಗ್ಗಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ, ಕೆಲವನ್ನು ಅರಳುವ ತರುವಾದಲ್ಲಿ, ಕೆಲವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರಳುವಾಗ, ದಳಗಳು ಉದುರುತ್ತಿರುವಾಗ ಕೆಲವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು. ಪ್ರತಿ ಮಟ್ಟದಲ್ಲೂ ಅಂತಾಶಯವನ್ನು ಛೇದಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವ ಬೀಜದ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

ಆಗಲೇ ಬಿಡಿಸಿ ತಂದ ಬಟಾಣಿಶಾಯಿನೋ ಚಪ್ಪರದ ಅವರೆಯನ್ನೋ ಗಮನಿಸಿ ನೋಡುವುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಲಿತವನ್ನು ಬಲಿಯದ ತಟ್ಟೆಯನ್ನೋ ಎಂಗಡಿಸುವುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ (ಸುಲಿದು) ನೋಡುವುದು. ಬಲಿತವನ್ನು ಬಲಿಯದ ತಟ್ಟೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವುದು. ಚೀಕಲು ಬೀಜಗಳೆಲ್ಲ ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶವಾಗದೆ ಉಳಿದ ಅಂಡಗಳಾಗಿರುವುವು.

E. ಬೀಜಗಳು

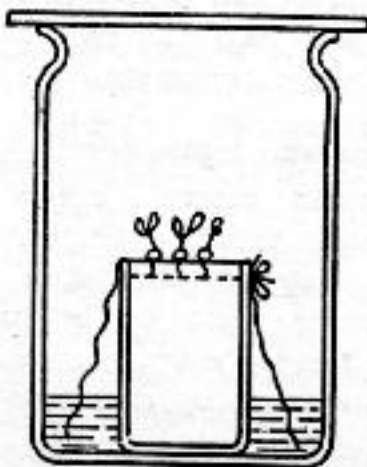
1 ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ರೀತಿ

ಹಳೆಯ ಮುಳ್ಳಿನ ಚಾಡಿಯ ಬಾಯಿಗೆ ಬಟ್ಟೆ ಕಟ್ಟುವುದು. ಬಟ್ಟೆ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇಳಿಯ ಬಿದ್ದಿರಲಿ. ಈ ಚಾಡಿಯನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ದೊಡ್ಡ ಚಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ದೊಡ್ಡ ಚಾಡಿಯಲ್ಲಿ 2 ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಇಳಿಯ ಬಟ್ಟೆರುವ ಬಟ್ಟೆ ಆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೆನೆಯುತ್ತಿರು

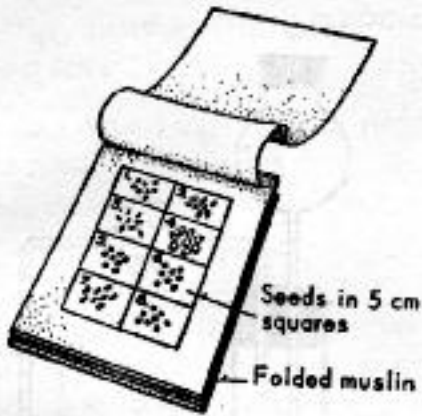
ವಂತೆ ಇರಬೇಕು. ದೊಡ್ಡ ಚಾಡಿಯ ಮೂಕಿಯನ್ನು ಗಾಜಿನ ಹಲಗೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಿಟ್ಟರೆ, ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇವ ಆರದೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಇಡುವುದು.

2 'ಬಟ್ಟೆಗೊಂಬೆಯ' ಬೀಜಪರೀಕ್ಷಕ

ಒಂದು ಚದರ ಮೀಟರಿನ ಮುಖ್ಯ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಮಡತೆಗಳಾಗಿ ಮಡಿಸುವುದು. ಅದರ ಒಂದು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ 8, 10 ಚದರಗಳನ್ನು (5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದ, 5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಗಲದ ಚದರಗಳು) ಪನ್ನಿಲಿನಿಂದ ಗುರುತು ಮಾಡುವುದು; ಈ ಚದರಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ನಂಬರು ಮಾಡುವುದು. ಒಂದೊಂದು ಚದರದಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ಬಗೆಯ ಹತ್ತು ಬೀಜಗಳನ್ನು ಇಡುವುದು. ಬೀಜಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯನ ಮತ್ತೊಂದು ಕೊನೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಈಗ ಇದು ಪರೀಕ್ಷಕವಾಗುವುದು. ಈ ಪರೀಕ್ಷಕವನ್ನು ಉದ್ದುದ್ದವಾಗಿ ಉರುಳಿಸಿ ಸುತ್ತಿ ಅಳ್ಳಕವಾಗಿ ದಾರದಿಂದ ಕಟ್ಟುವುದು. ಪರೀಕ್ಷಕವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೆನೆಯುವುದು. ಅದನ್ನು ಶಾಯಿವಾಗಿರುವ ಕಡೆ, ತೇವವಾಗಿರುವಂತೆಯೇ ಹಲವಾರು ದಿನಗಳು ಹಾಗೆಯೇ ಇಟ್ಟಿರುವುದು. ಆಮೇಲೆ



ಅದನ್ನು ಬಿಟ್ಟುನೋಡುವುದು ಎಷ್ಟು ಬೇಜಗಳೂ, ಎಂತಹ ಜಾತಿಯವು, ಮೊಳಕೆ ಬಂದಿದೆ ಎಂದು.

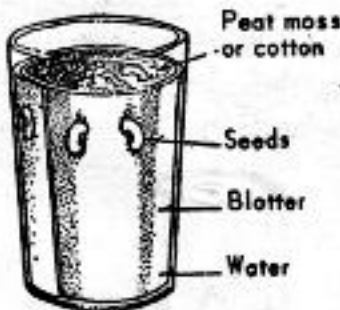


[Seeds in 5 cm square—
5 cm ಚದರದಲ್ಲಿ ಬೀಜಗಳು
Folded muslin—ಪಾಕೆತೆಯಲ್ಲಿ ಮುಚ್ಚು

3 ಬಿಂಬರ್ ತೋಟ

ಬಿಂಬರ್ ತೋಟದಲ್ಲಿ ನಾನಾ ತರಹ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಮೊಳಕೆಮಾಡುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ಬಿಂಬರಿನಲ್ಲಿ ಬೀಗೆ ಬೆಳೆಸಲಿ. ಮೊಳಕೆಗಳ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿದಿನವೂ ನೋಡಿ, ಚಿತ್ರ ಬರೆದು, ಗುರುತಿಸಿ ಇಡುವುದು.

ಬಿಂಬರ್ ತೋಟ ಮಾಡುವ ಬಗೆ ಬೀಗೆ : ಒತ್ತುವ ಶಾಗದವನ್ನು ಅಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ

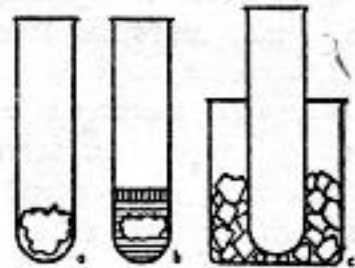


Peat moss or cotton—ಪಾಕೆ ಯೂ ಅರಳಿ
Seeds—ಬೀಜಗಳು
Blotter—ಒತ್ತುವ ಶಾಗದ
Water—ನೀರು

ಬಿಂಬರಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವುದು. ಅದರ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಮುಚ್ಚು, ಪಾಕೆ, ಅರಳಿ, ಹತ್ತರಿ ಒಡಿದ ಮರದ ಸುರುಳಿ, ಮರದ ಪುಡಿ, ಮತ್ತು ಇಂತಹುದೇ ಯಾವುದಾದರೂ ವಸ್ತುವನ್ನು ತುಂಬುವುದು. ಒತ್ತುವ ಶಾಗದವನ್ನು ಬಿಂಬರಿಗೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬೀಜಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಬಿಂಬರಿನ ತಳದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ಇಡುವುದು.

4 ಬೀಜ ಮೊಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರ (a) ಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಅರಳಿಯ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟಿದೆ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಗಾಳಿ ಇದೆ. ಶಾಖವಿದೆ. ಆದರೆ ನೀರಿಲ್ಲ. ಚಿತ್ರ (b) ಯಲ್ಲಿ ನೀರಿದೆ; ಶಾಖವಿಲ್ಲ. ಗಾಳಿಯಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಕುದಿಯುವ ಎಣ್ಣೆಯ ಪದರ ಇದೆ. ಚಿತ್ರ (c) ಯಲ್ಲಿ ಅರಳಿ ಒದ್ದೆಯಾಗಿದೆ. ಗಾಳಿ ಇದೆ, ಶಾಖವಿಲ್ಲದಂತೆ ಶೀತಲ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರವನ್ನು ಇಟ್ಟು ತಂಪಾಗಿ ಇಟ್ಟಿದೆ.

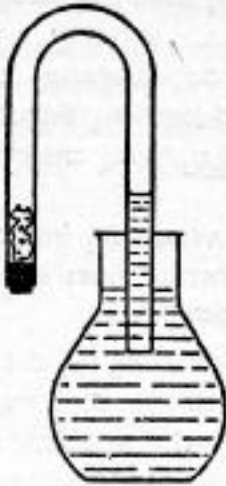


5 ಮೊಳೆಯುವ ಬೀಜಕ್ಕೆ ಅದ್ಭುತನಕದ ಅಪರೈಕೆ ಇದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸುವುದು

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಕೊಳವೆಯ ಕೊನೆ ಯಲ್ಲಿ ಒದ್ದ ಅರಳಿಯ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ಸಾಸುವ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಚೆಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಬಿರದೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಕೊಳವೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ದುರ್ಬಲ ಕ್ಲಾಪ್ ಸೋಡಾ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಆದ್ದಿ, ಹಾಗೆಯೇ ಕೆಲವು ದಿನಗಳು ಬಿಡುವುದು. ದ್ರಾವಣ ಆ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಏರುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು, ಶಾರ್ಕ್‌ನ್ನು

E. ಬೀಜಗಳು

ತೆಗೆದು ಕಿಡಿಗೊಳ್ಳುವನ್ನು ಹಿಡಿದರೆ, ಅಲ್ಲಿ ಅಮ್ಲ ಜನಕ ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲವೆಂದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.



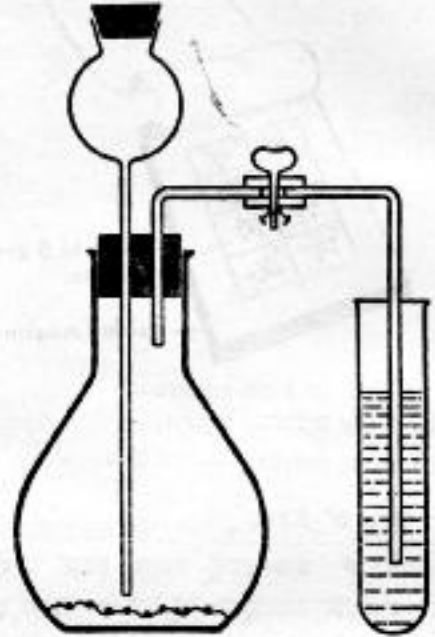
6 ಬೀಜದ ರಚನೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು

ಮರಳಿ, ಬಟಾಣಿ, ಕುಂಬಳೆ, ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ, ಮುಸುಕಿನತೋಳ ಮತ್ತು ಇತರ ದಪ್ಪನಾದ ಬೀಜ ನೆನೆಹಾಕುವುದು. ಬೀಜದ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ತೆಗೆ ಯುವುದು. ಬಹಳ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಬೀಜವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಬಿಡಿಸುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಕೆಲವು ಹೊಸ ಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಆಸಕ್ತಿ ಹೊಂದಿದ್ದರೂ, ಅವನ್ನು ತಿಳಿಸಬೇಕಾದಿಲ್ಲ. ಮಕ್ಕಳು ಬೀಜದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯ. ಆ ಭಾಗಗಳೆಂದರೆ ಪುಟ್ಟ ಸಸಿ ಮತ್ತು ಅವಕ್ಕೆ ಆಹಾರವನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿ ಇಟ್ಟಿರುವ ಭಾಗ.

7 ಬೀಜ ಮೊಳೆಯುವಾಗ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಅನಿಲವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು

ಒದ್ದೆಮಾಡಿದ ಆರಳಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಾಸುವೆಣ್ಣನ್ನು ಚೆಲ್ಲುವುದು. ಅವು ಮೊಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ದಿನಗಳು ಬಿಡುವುದು. ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯನ್ನು ತೆಗೆದು, ಥಿಸಲ್ ಅಲಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ನೀರು ಸುರಿಯುವುದು. ಕ್ಲಿಪ್ ಬಿಡಿಸುವುದು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿಯ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸುವುದು. ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿ

ಹಾಲಿನಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಮೂಲಕ ಹರಿದ ಅನಿಲ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಎಂಬುದನ್ನು ಅದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.



8 ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಮೊಳಕೆ ಬೆಳೆಯುವ ದಿಕ್ಕನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು

ಕುಂಬಳೆ ಅಥವಾ ಯಾವುದಾದರೂ ದಪ್ಪ ಬೀಜ ವನ್ನು ರಾತ್ರಿ ನೆನೆಹಾಕುವುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸೂಜಿಗಳಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸುವುದು. ಒಂದರ ಮೂತಿ ಮೇಲಕ್ಕಿರುವಂತೆ, ಮತ್ತೊಂದರ ಮೂತಿ ಪಕ್ಕಕ್ಕಿರುವಂತೆ, ಮೂರನೆಯದರ ಮೂತಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇರುವಂತೆ ಚುಚ್ಚುವುದು. ತೇವವಿರುವ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನುಟ್ಟು, ಮೊಳಕೆ ಹೇಗೆ ಬೆಳೆಯುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.



F. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ

1 ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧತೆಗಳು

ಅಳವಿಲ್ಲದ ಗಾಜಿನ ಚಿಕ್ಕ ತಟ್ಟೆಗಳನ್ನು (ಅಥವಾ ಮುಚ್ಚಳಗಳನ್ನು) ಏರಡು ಮೂರು ಡರ್ಜ್ ಹೊಂದಿ ಸಿಕ್ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮುಂಚೆ ಕಾಲಾಗಳ ಕೆಳಗೆ ನೆಲ ಕೆಡದಂತೆ ಇಟ್ಟಿರುವ ಗಾಜಿನ (ಅಥವಾ ಪಿಂಗಾಣಿಯ) ಮುಚ್ಚಳಗಳು ಸಾಕು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಮುಚ್ಚಳವಾಗಿ 5 ಸೆಂ ಮೀ. ಚದರದ ಕಿಟಕಿಯ ಗಾಜನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಸಲಕರಣೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ತೋಟಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾದುದು. ಪ್ರಾರಂಭದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಲೂಗೆಡ್ಡೆ, ಕ್ಯಾರೆಟ್ಸ್, ಗೋಸು ಇವುಗಳ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಬೆಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಬಳಸಬಹುದು. ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು 6 ರಿಂದ 8 ಮಿ. ಮೀ. ಮಂದ ಇರುವಂತೆಯೂ ಮುಚ್ಚಳಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಸುವಂತೆಯೂ ಇರುವಂತೆ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ತೋಟವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವಾಗ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತು ಬಹಳ ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ತರ ಕಾರಿಯ ಹೋಳುಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆಯುವುದು. ತಟ್ಟೆಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳ ಮುಚ್ಚಳಗಳನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆದು ಒರಸಿ ಒಣಗಿಸಬೇಕು. ತಟ್ಟೆ ಮುಚ್ಚಳಗಳನ್ನು ಕುದ್ದವಾದ ಬಿಳಿಯ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ಕೈಗಳನ್ನು ಪರಿಶುದ್ಧವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಎಲ್ಲವೂ ಹೀಗೆ ಕುದ್ದವಾದಾಗ, ತರಕಾರಿ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಹೆಲ್ಲುಚುಚ್ಚಗದಿಂದಲೋ, ಕಡ್ಡಿಯಿಂದಲೋ ಎತ್ತುವುದು, ಅದಕ್ಕೆ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಕಟ್ಟುವುದು. ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ದೊಡ್ಡದಾದ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು ಅವಸ್ಥೆಲ್ಲಾ 110°C ಯಿಂದ 120°C ವರೆಗೆ ಕಾಯಿ

ಸುವುದು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ತೋಟದ ಎಲ್ಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವೂ ಸತ್ತುಹೋಗುತ್ತವೆ.

2 ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ತೋಟವನ್ನು ಬಿತ್ತುವುದು

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ತೋಟವು ತಣ್ಣಗಾದಾಗ ಅದನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಿತ್ತುವುದಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧವಾಗುವವರೆಗೆ ಮುಚ್ಚಳದ ಗಾಜನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಬಾರದು. ಹೆಲ್ಲುಚುಚ್ಚಗ, ಮಂದ ಕಡ್ಡಿಗಳು ತೋಟದ ಬಿತ್ತನೆಗೆ ಉತ್ತಮವಾದ ಸಲಕರಣೆಯಾಗುತ್ತವೆ. 30, 40 ಹೆಲ್ಲುಚುಚ್ಚಗಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಳವಿರುವ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟು ಒಂದು ಗಂಟೆಯ ಕಾಲ ಒಲೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಯಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಎಲ್ಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವೂ ಸತ್ತುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಸಣ್ಣ ಚಮುಟದಿಂದ ಒಂದೇ ಒಂದು ಚುಚ್ಚಗವನ್ನು ಎತ್ತಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಕಡೆಗಳಿಂದ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಕೆಲವು ಅಂತಹ ಕಡೆಗಳು : (a) ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಹಣ್ಣಿನ ಚೂರು (b) ಕಟ್ಟಿಹಲ್ಲು (c) ಕೊಳಕಲು ನಾಣ್ಯ (d) ಉಗುರಿನಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣು.

ಹೆಲ್ಲುಚುಚ್ಚಗವನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮೂಲಕ್ಕೆ ತಗುಲಿಸುವುದು (ಮುಟ್ಟಿಸುವುದು). ಚುಚ್ಚಗದ ಈ ಕೊನೆಯನ್ನು ಅಲೂಗೆಡ್ಡೆಯ ಮೇಲೆ ಸಮಯವು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವಾಗ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿದಿರಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ಬೂಬುಗಳು ಇದನ್ನು ಕೆಡಿಸದಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಕಟ್ಟಿಬಿಡುವುದು. ಪುನಃ, ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ, ಅಲೂಗೆಡ್ಡೆಯ ಮೇಲೆ ಮುಚ್ಚಳಗಳಂತೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮುಚ್ಚಳಕ್ಕೂ ಸಾವಿರಾರು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುವುದು.



3 ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ತೋಟಕ್ಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರ

ಅಕ್ಕಿಯನ್ನಾಗಲಿ, ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆಯಾಗಲಾದರೂ ತಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೇಯಿಸುವುದು. ಗಂಜಿಯನ್ನು ಬಿಸಿದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ತೇಕರಿಸಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ನೀರಿನಿಂದ ಜಿಲಟಿನ್ ಆಗಲಿ ಅಗರ್ ಆಗಲಿ ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಚಟಿಕೆ ಉಪ್ಪನ್ನೂ ಒಂದೆರಡು ತೊಟ್ಟು ಮಾಂಸದ ಸಾರನ್ನೂ ಬೆರೆಸುವುದು. ಮೊದಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಂತಹ ತಟ್ಟಿಯ ಮುಚ್ಚಳಗಳನ್ನೇ ಬಳಸುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿಯೂ ಜಿಲಟಿನ್ ಸುರಿಯುವುದು. ಅದು ತಟ್ಟಿಯ ತಳದಲ್ಲಿ 3,4 ಮಿಲ್ಲಿಮೀಟರು ನಿಂತಿದ್ದರೆ ಸಾಕು. ಬೇಗ ಮುಚ್ಚಳಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಜಿಲಟಿನ್ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುವವರೆಗೆ ಹಾಗೆಯೇ ಇಟ್ಟಿರುವುದು. ಮುಚ್ಚಳಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಒಲೆಯ ಮೇಲೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಯಿಸುವುದು. ತಟ್ಟಿಗಳು ತಣ್ಣಗಾಗಲು ಬಿಡುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಜಿಲಟಿನ್ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಲಿ. ಆಮೇಲೆ, ಒಲೆಯಿಂದ ಅದನ್ನು ಇಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ತೋಟಗಳನ್ನು ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದಂತೆಯೇ ಬಿಡುವುದು.

4 ಸಾಗಿಸುವ ಸೂಜಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿ ಶುದ್ಧ ಮಾಡಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವಂತಹ ಸಾಗಿಸುವ ಸೂಜಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾದುದು. ಪೆನ್ನಿಲ್ಲಿನ ಗಾತ್ರದ ಮತ್ತು ಮರದ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಹಿಡಿಯಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸೂಜಿಯ ಮೊನೆಯನ್ನು ಮರದೊಳಕ್ಕೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಇಳಿಯುವಂತೆ ಚುಚ್ಚುವುದು. ಸೂಜಿಯ ಕಣ್ಣನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಸಂಬಂಧ ತರುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.

5 ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ವೃದ್ಧಿ ತೇವದಲ್ಲಿಯೇ ಒಣಕಲಾಗಿರುವಾಗಲೋ ತಿಳಿಯುವುದು

ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಯಿಸಿದ ಎರಡು ತಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಶುದ್ಧವಾದ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಮುಟ್ಟಿಸಿ, ಈ ತಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ ತಗುಲಿಸುವುದು, ಎಂದರೆ ಈ ತಟ್ಟಿ

ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜಿಲಟಿನ್ ಮೇಲೆ ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಸವರು ವುದು. ಬೇಗ ಮುಚ್ಚಳಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದು. ಒಂದು ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ 'ಒಣಕಲು' ಎಂದೂ, ಮತ್ತೊಂದರ ಮೇಲೆ 'ತೇವದ್ದು' ಎಂತಲೂ ಗುರುತು ಮಾಡುವುದು. ರೇಡಿಯೇಟರ್ ಮೇಲೆ 'ಒಣಕಲು' ತಟ್ಟೆಯ ನಿಟ್ಟು ಒಣಗಿಸುವುದು. ಅದರ ಅದರ ಮೇಲೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಮುಚ್ಚಿರಬೇಕು. 'ತೇವ'ದ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗಿರುವ ಕತ್ತಲ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ಅದು ಅಲ್ಲಿ ಒಣಗಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಡಬಾರದು. ಹಲವಾರು ದಿನಗಳಾದ ಬಳಿಕ ಎರಡು ತಟ್ಟಿಗಳನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

6 ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ವೃದ್ಧಿ ತಾವಿದಿಂದಲೇ, ತೀತದಿಂದಲೇ ?

ಎರಡು ಶುದ್ಧವಾದ ತಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಸೋಕಿಸುವುದು. ಒಂದು ತಟ್ಟೆಯನ್ನು 'ಬಿಸಿ' ಎಂತಲೂ, ಮತ್ತೊಂದನ್ನು 'ತಂಪು' ಎಂತಲೂ ಗುರುತಿಸುವುದು. ಮೊದಲ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗಿರುವ ಕತ್ತಲ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯೂ, ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ತಂಪಾದ ಕತ್ತಲ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯೂ ಇರಿಸುವುದು. ಹಲವು ದಿನಗಳಾದ ಬಳಿಕ ಎರಡನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

7 ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ವೃದ್ಧಿ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲೇ, ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲೇ ?

ಹಿಂದಿನಂತೆ ಎರಡು ಶುದ್ಧವಾದ ತಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಸೋಕಿಸುವುದು. ಒಂದನ್ನು 'ಬೆಳಕು' ಎಂತಲೂ, ಇನ್ನೊಂದನ್ನು 'ಕತ್ತಲೆ' ಎಂತಲೂ ಗುರುತಿಸುವುದು. ಮೊದಲನೆಯದನ್ನು ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿಡುವುದು, ಇಲ್ಲವೇ, ಸದಾ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪ ಬೆಳಗುವ ಕಡೆ ಇಡುವುದು. ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಕತ್ತಲಾಗಿ ಬೆಚ್ಚಗಿರುವ ಕಡೆ ಇಡುವುದು. ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ಬಳಿಕ ಎರಡನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

8 ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ದೊರೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ?

ಕೆಳಗೆ ಹೇಳಿದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧವಾದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ತಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ತೆರೆದು ಇಟ್ಟಿರುವುದು. ಆ ಸ್ಥಳಗಳ ಹೆಸರು ಬರೆದು, ಕತ್ತಲಾದ- ಬೆಚ್ಚನೆಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು.

ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ನಂತರ ಅವುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

1 ಶುದ್ಧವಾದ ಕೈ, ಕೊಳಕು ಕೈ, 2. ತಟ್ಟೆ ಬರಸುವ ಬಟ್ಟೆ, 3. ಕಸ ಎತ್ತುವ ಪಾತ್ರೆ, 4. ಕಿಮ್ಮಿನ ಪ್ರದೇಶ, 5. ಸೀನುವ ಜಾಗ, 6. ಪೂ ತಳಭಾಗ, 7. ಶುದ್ಧವಾದ ಊಟದ ತಟ್ಟೆ, 8. ನೋಣ, 9. ಜರಲೆ, 10. ನಾಯಿ ತುಪ್ಪಟ, 11. ತರಗತಿಯ ಗಾಳಿ, 12. ಹುಳಿಯುವ ಹಾಲು, 13. ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಕೊನೆ, 14. ಕೊಳಕು ರಸ್ತೆಯ ಗಾಳಿ, 15. ನಿಂತಿರುವ ನೀರು, 16. ರಗ್ಗು ಅಥವಾ ಜಮಖಾನೆ.

9 ಬಿಸಿಲು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನು ಕೊಲ್ಲುವುದೇ ?

ಎರಡು ಶುದ್ಧವಾದ ತಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಸೋಕಿಸುವುದು. ಒಂದನ್ನು ಒಳ್ಳೆಯ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಕತ್ತಲಲ್ಲಿ ಶಾಯಿವಾಗಿರುವ ಕಡೆ ಇರಿಸುವುದು. ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಒಲವು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಇರುವ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಕತ್ತಲಲ್ಲಿ ಇರುವ ತಟ್ಟೆಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು. ಹಲವಾರು ದಿನಗಳು ಬಿಟ್ಟು ಎರಡನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

10 ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನು ಕೊಲ್ಲುವುವೆ ?

ದಿನವಹಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಎಷ್ಟು ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕಗಳಿವೆಯೋ ಅಷ್ಟು ತಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಸೋಕಿಸುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಕೆಗೋಸ್ಕರವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿಟ್ಟು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಸೋಕಿಸುವುದು. ಒಂದೊಂದು ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಒಂದೊಂದು ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕದಲ್ಲಿ ಅದ್ದುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಆಯಾ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕದ ಹೆಸರು ಬರೆಯುವುದು. ಎಲ್ಲ ತಟ್ಟೆಗಳನ್ನೂ, ಹೋಲಿಕೆಯ ತಟ್ಟೆಯನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿ ಕತ್ತಲಾಗಿ ಶಾಯಿವಾದ ಕಡೆ ಇರಿಸುವುದು. ಹಲವು ದಿನಗಳಾದ ಬಳಿಕ ಒಂದೊಂದನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

11 ಮಣ್ಣಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಎಲ್ಲಿರುವುದೆಂದು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು

ಕ್ಲಾವರ್ (ಮೂರಲೆ ಸಸ್ಯ), ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆ ಸೊಪ್ಪು, ಸೋಯಾ (ಒಂದು ಜಾತಿಯ ಆವರೆ) ಗಿಡಗಳನ್ನು ಆಗಮ ತೆಗೆಯುವುದು. ಬೇರನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೆನೆಸಿ, ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಬೇರಿನ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು, ಬೇರಿನಲ್ಲಿ ಬಿಳಿಯ ಗಂಟುಗಳು ಇವೆಯೇ ನೋಡುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕ ಪೋಷಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಬೆಳೆಯುವುದು. ಭೂಸಾರ ಹೆಚ್ಚುವುದಕ್ಕೆ ಇವು ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ.

G. ಬೂಜು (ಬೂಸರು)

1 ಬಗೆಬಗೆಯ ಬೂಜನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು

(a) ಹಸುರು ಬೂಜು ಇರುವ ಕತ್ತಳೆಹಣ್ಣನ್ನು ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು, ಕತ್ತಲಾಗಿ ಬೆಚ್ಚಗಿರುವ ಕಡೆ ಅದನ್ನು ಇಡುವುದು.

(b) ಒದ್ದೆಮಾಡಿದ ಬ್ರೆಡ್ ಚೂರನ್ನು ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಗಾಳಿಗೆ ಬಿಡುವುದು. ಅದನ್ನು ಕತ್ತಲಾಗಿ ಬೆಚ್ಚಗಿರುವ ಕಡೆ ಕೆಲವು ದಿನಗಳು ಇಡುವುದು.

(c) ಬೂಜು ಓಡಿದ ನೀರಿನಿಂದ ಕಿನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಕತ್ತಲಾಗಿ ಬೆಚ್ಚಗಿರುವ ಕಡೆ ಕೆಲವು ದಿನಗಳು ಇಡುವುದು.

(d) ನಿಂತಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸತ್ತ ನೋಣಗಳನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ಕೆಲವು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿಳಿಯ ಬೂಜು ಬೆಳೆಯುವುದು.

2 ಬೂಜುಗಿಡಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಬಗೆ

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಕಯಾರಿಸಿದಂತೆ ಶುದ್ಧವಾದ ತಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಲೂಗಿಡ್ಡೆ ಚೂರುಗಳನ್ನಾಗಲಿ, ಜಿಲಟಿನ್ ಅಗಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಪೊದಲನೆಯ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದ ಒಂದೊಂದು ಕಡೆಯಿಂದಲೂ ಬೂಜನ್ನು ಈ ಶುದ್ಧವಾದ ತಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ದಾಟಿಸುವುದು. ಕೆಲವು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಈ ನಾಲ್ಕು

ಬಗೆಯ ಬೂಜುಗಳೂ ತಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

3 ಬೂಜಿನ ರಚನೆ

ನಾಲ್ಕು ಬಗೆಯ ಬೂಜುಗಳೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆದಿರುವಾಗ, ಕೈಯವದಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಬೂಜಿನಲ್ಲಿ ಜೇಡನ ಬಲೆಯಂತೆ ಕಾಣುವ ತಂತಿಗಳು ಇವೆಯೇ ಗಮನಿಸುವುದು. ಸಣ್ಣ ಕಡ್ಡಿಗಳಂತೆ, ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಕರಿಯ ಚುಕ್ಕೆಗಳಂತೆ ಇವೆಯೇ ಗಮನಿಸುವುದು. ಇವುಗಳೇ ಬೀಜಕಣದ ಗೂಡುಗಳು. ಒಂದೊಂದು ಗೂಡಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸಾವಿರಾರು ಬೀಜಕಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಬಲಿತಮೇಲೆ ಅವು ಸಿದ್ಧಿಯುತ್ತವೆ. ಸ್ನಾವೇಶ ಹದವಾಗಿದ್ದರೆ, ಇಂತಹ ಬೂಜುಗಿದ ಪ್ರತಿ ಬೀಜಕಣದಿಂದಲೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಬಲ್ಲದು.

4 ಬೂಜಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ನೀರಿನ ಅಗತ್ಯವಿದೆಯೇ ?

ತಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಮುಕಾ ಒಣಕಲು ಅಕ್ಕಿ ಕಾಳನ್ನೋ, ಓಟ್ಲನ್ನೋ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅಂತಹ ಹುದ್ದೆ ಇನ್ನೊಂದು ತಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅವನ್ನು ಬೆನ್ನಾಗಿ ಬೀಯಿಸಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಎರಡಕ್ಕೂ ಶುದ್ಧ

ವಾದ ಸೂಜಿಯಿಂದ ಬೂಜನ್ನು ಸೋಕಿಸುವುದು. ಮುಚ್ಚಳಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದು. ಬೆಸರುಗಳನ್ನು ಬರೆದಿಡುವುದು. ಈ ತಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಕತ್ತಲಾಗಿ ಶಾಯಿವಾಗಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಆರಿಸಿ ಕೆಲವು ದಿನಗಳು ಬಿಟ್ಟು, ಆಮೇಲೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

5 ಬೂಜು ಬೆಳೆಯುವುದು ತೇವದಲ್ಲಿ, ಶಾಯಿದಲ್ಲಿ ?

ನಾಲ್ಕನೆಯ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಫುನಃ ನಡೆಸುವುದು. ಒಂದು ತಟ್ಟಿಯನ್ನು ಶಾಯಿವಾಗಿರುವ ಕಡೆ ಕತ್ತಲಲ್ಲಿಯೂ, ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ತಂಪಾಗಿರುವ ಕಡೆ ಕತ್ತಲಲ್ಲಿಯೂ ಇಟ್ಟು ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ಬಳಿಕ ಎರಡನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

6 ಬೂಜು ಬೆಳೆಯುವುದು ಕತ್ತಲಲ್ಲೋ, ಬೆಳಕಿನಲ್ಲೋ ?

ನಾಲ್ಕನೆಯ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸುವುದು. ಒಂದು ತಟ್ಟಿಯನ್ನು ಒಳ್ಳೆಯ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲೇ ಸದಾ ಇಟ್ಟಿರುವುದು. ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಕತ್ತಲಾದ ಶಾಯಿವಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು. ಹಲವು ದಿನಗಳ ಬಳಿಕ ಎರಡನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

H. ಈಸ್ಟ್

1 ಕಲಸಿದ ಓಟ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಈಸ್ಟಿನ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು

ಓಟ್ಲಿನ ಸಕ್ಕರೆ ನೀರು ಬೆರೆಸಿ, ಬೈಡ್ಲಿಗೆ ಕಲಸುವಂತೆ ಕಲಸುವುದು. ಕಲಸಿದ ಓಟ್ಲನ್ನು ಎರಡು ಭಾಗ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈಸ್ಟ್ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಅರ್ಧವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಒಂದು ಭಾಗದ ಓಟ್ಲಿಗೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ಎರಡು ಭಾಗಗಳನ್ನೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಗುರುತುಮಾಡುವುದು. ಅದನ್ನು ಶಾಯಿವಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ಬಳಿಕ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

2 ಈಸ್ಟಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಶಾಪದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

ಒಂದನೆಯ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದಂತೆ ಕಲಸಿದ ಓಟ್ಲನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈಸ್ಟಿನ ಒಂದು ಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಅದನ್ನು ಕಲಸಿದ ಓಟ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವುದು. ಓಟ್ಲನ್ನು ಮೂರು ಸಮಭಾಗಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವನ್ನು ಜಾಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಲಿ, ತಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಲಿ ಹಾಕಿ ಇಡುವುದು. ಅವನ್ನು 1, 2, 3 ಎಂದು ಗುರುತಿಸುವುದು. ಒಂದನೆಯದನ್ನು ರಿಫ್ರಿಜರೇಟರಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ಎರಡನೆಯದನ್ನು ಶಾಯಿ

ವಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು. ಮೂರನೆಯದನ್ನು ಕಾದಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು. ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ನಂತರ ಮೂರು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

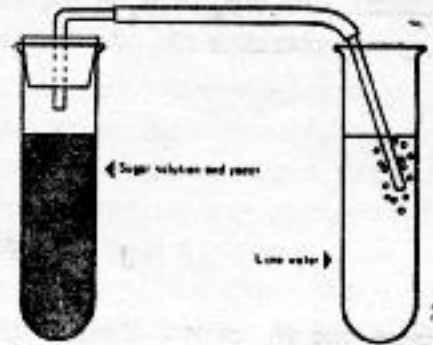
3 ಈಸ್ತ್ ಸಕ್ಕರೆಯ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸುವುದು

ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ ದ್ರಾವಣವನ್ನು (ಬಿಳಿಯ ದಾಗಲಿ, ಕೆಂಪುದಾಗಲಿ) ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕಾಕಂಬಿಯಾಗಲಿ, ಜೇನುಕುಪ್ಪವಾಗಲಿ ಆಗಬಹುದು. ಈ ಸಕ್ಕರೆ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು, ಅದರಲ್ಲಿ ಈಸ್ಟಿನ ಕಾಲು ಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ನಲ್ಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಈಸ್ಟಿನ ಇನ್ನೊಂದು ಕಾಲುಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ಎರಡು ಪ್ರನಾಳಗಳನ್ನು ಶಾಯಿವಾಗಿಯೇ ಇಡುವುದು. ಆಗಾಗ್ಗೆ ಪ್ರನಾಳಗಳನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿರುವುದು. ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಇದ್ದರೆ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.

4 ಈಸ್ತ್ ಸಕ್ಕರೆಯ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಅನಿಲವು ವಿಷಯ ತಿಳಿಯುವುದು

ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧವಾದ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ನೋಡಾ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿಯು ಮೂಲಕ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಉಸಿರು ಬಿಡುವುದು. ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿ ಕೂಡಲೇ ಬೆಳ್ಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಇಂಗಾಲದ ದೈ ಆಕ್ಸೈಡಿಗೆ ಪರಿಣತ. ಅದೇನೆಂದರೆ, ಸಕ್ಕರೆ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಈಸ್ಟಿನ ಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ಪ್ರನಾಳಕ್ಕೆ ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಬಿರಡೆಯ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು. 15 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯ ಕೊನೆಗೆ ಗಾಜಿನ ಸಣ್ಣ

ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಈ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವುದು. ಈ ಎರಡು ಪ್ರನಾಳಗಳನ್ನೂ ಶಾಯಿವಾಗಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಇಡುವುದು. ಅದೇನೆಂದರೆ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿಯನ್ನು ಪರಿಕ್ಷಿಸುವುದು.



Sugar solution and yeast—ಸಕ್ಕರೆ ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ಈಸ್ತ್, Lime Water—ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿ.

5 ಈಸ್ತ್ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು

ಕಾಲೇಜಿನಿಂದಲೋ, ಹೈಸ್ಕೂಲಿನಿಂದಲೋ, ಡಾಕ್ಟರರಿಂದಲೋ, ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಿಂದಲೋ, ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ಎರವಲು ಪಡೆಯುವುದು. ಈಸ್ತ್ ಇರುವ ಸಕ್ಕರೆ ದ್ರಾವಣದ ಒಂದೆರಡು ತೊಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಮೇಲೆ ಹಾಕಿ, ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಿಂದ ಅದನ್ನು ಪರಿಕ್ಷಿಸುವುದು. ಅನೇಕ ಅಂಡಾಕೃತಿಯು ಹೀಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಒಂದೊಂದು ಜೀವಕಣವೂ ಈಸ್ತ್ ಸಸ್ಯ. ಪ್ರಾಯಶಃ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವಕ್ಕೆ ಸಣ್ಣ ಮೊಗ್ಗುಗಳಿರುವುದು ಕಾಣಬಹುದು. ಈಸ್ತ್ ಸಸ್ಯವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುವುದು ಹೀಗೆಯೇ.



Buds—ಮೊಗ್ಗುಗಳು

I. ನೆಲವಿಲ್ಲದೆಯೇ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವುದು

ಕೆಲವು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ, ಮನೆಯ (ಕೊಠಡಿಯ) ಒಳ ಗಡೆ, ನೆಲವಿಲ್ಲದೆಯೇ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಆಶೆ ಇರಬಹುದು. ಇದು ಸಾಧ್ಯ. ಇದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ವಸ್ತುಗಳೂ, ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳೂ ಅವಶ್ಯಕ.

[ಇಂತಹ ವಸ್ತುಗಳ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಸಿದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. 5 ಡಾಲರ್ ಬೆಲೆ ಕೊಟ್ಟು - ಸೈನ್ಸ್, ಸರ್ವಿಸ್, 1719, N ಬೀದಿ, N.W. ವಾಷಿಂಗ್ಟನ್ DC USA ಎಂಬ ಕಡೆಯಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು.]

J. ಸರಳವಾದ ತೋಟ

ಅನೇಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಶಾಲೆಯ ತೋಟ ಇಲ್ಲವೆಂದು ತೋಟ ಮಾಡಲು ಇಷ್ಟ. ಪ್ರತಿ ಮಗುವೂ ಒಳ್ಳೆಯ ಚಿಕ್ಕ (ತೋಟದ) ಪಾತಿಯನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಉತ್ತೇಜನ ಕೊಡಬೇಕು. ಅದನ್ನು ಅಗೆದು ಹದ ಮಾಡಿದಮೇಲೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಉದ್ದುದ್ದವಾಗಿ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಒಂದು ಸಾಲು ಬಿಟ್ಟು ಒಂದರಲ್ಲಿ, ಲೆಟ್ಯೂಸ್, ಕೆಂಪುಮೂಲಂಗಿ ಮೊದಲಾದುವನ್ನು ಬಿತ್ತಬೇಕು. ಪ್ರತಿ ಮಗುವೂ ತನ್ನ ತೋಟದ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸುವಂತೆಯೂ, ಯಾವ ಸಸಿಯನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡಬೇಕು.

ಮನೆಮಲ್ಲಾಗಲಿ, ಶಾಲೆಯಲ್ಲಾಗಲಿ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆದು, ಆಮೇಲೆ ಅವನ್ನು ನಾಟುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 10 ಸೆಂ ಮೀ. ಆಳವಿರುವ ಮರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ

ಬೇಕು. ಇದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 8 ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಮಣ್ಣನ್ನು ತಂಬ ಬೇಕು. ಅದರಲ್ಲಿ ಬೊಮ್ಮಾಟೋ, ಎಲೆಕೋಸು, ಹೂಕೋಸು, ಸಿಹಿಮೂಲಂಗಿ, ಮೊದಲಾದ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬಿತ್ತುವುದು. ಇಷ್ಟನ್ನೂ ಮನೆಯ ಒಳಗಡೆ ನಡೆಸಬಹುದು. ಈ ವೇಳೆಗೆ ಲೆಟ್ಯೂಸ್, ಮೂಲಂಗಿ ಸಹ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಹೊರಗಡೆ ಪಾತಿಗಳಲ್ಲಿ ನೆಡಬಹುದು.

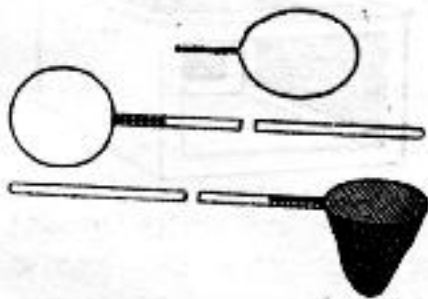
ತೋಟದ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ವಿಚ್ಛೇದಕೀಯ ಒಗೆಗೆ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಪಾಠಗಳಿಗೆ ದಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಯಾ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ತರಕಾರಿಯ ವಿಕ್ರಿಬಿಷನ್ ನಡೆಸಲೂ ಯೋಚಿಸಬಹುದು.

ಅಧ್ಯಾಯ ೪

ಪ್ರಾಣಿ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ವಸ್ತುಗಳೂ ಕ್ರಮಗಳೂ

1 ಕೀಟ ಶೇಖರಣೆಯ ಬಗೆ

ದಪ್ಪ, ಪೊರಕೆಡ್ಡಿ, ಧೂಳು ತೊಡಪದ ಹಿಡಿ, ದಪ್ಪ ತಂತಿ, ಸೋಳ್ಳಿತರೆ ಬಟ್ಟೆ, ತೆಳುವಾದ ಸೋಸುವ ಬಟ್ಟೆ ಇವುಗಳಿಂದ ಉಪಯೋಗಕರವಾದ ಕೀಟದ ಬಲೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ದಪ್ಪತಂತಿಯನ್ನು 38 ರಿಂದ 45 ಸೆಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಬಗ್ಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ತಂತಿಯ ಎರಡು ಕೊನೆಗಳನ್ನು ಬಟ್ಟಾಗಿ ದಪ್ಪ ಪೊರಕೆಡ್ಡಿಗೆ ಅಗಲಿ, ಧೂಳು ತೊಡಪದ ಹಿಡಿಗೆ ಅಗಲಿ, ತೆಳುವಾದ ತಂತಿಯಿಂದ ಬಿಗಿಸುವುದು. ಸುಮಾರು 75 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಳವಿರುವಂತೆ ಸೋಳ್ಳಿ ತೆರೆಯ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನಾಗಲಿ, ಸೋಸುವ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನಾಗಲಿ, ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದನ್ನು ಮಂಡನೆಯ ತಂತಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಲಿದು ಕೊಳ್ಳುವುದು.



2 ಕೀಟಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲುವ ಬಾಡ

ಬಾಯಿ ಅಗಲವಾಗಿರುವ ಗಾಜಿನ ಬಾಡಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅದರ ಮುಚ್ಚಳ ಬಹಳ ಭದ್ರವಾಗಿರಬೇಕು. ಇಲ್ಲವೆ, ಅದು ಸ್ಕೂಮುಚ್ಚಳವಾಗಿರಬಹುದು. ತಳದಲ್ಲಿ ಅರಳಿಯನ್ನು ದಟ್ಟವಾಗಿ ಇರಿಸುವುದು. ಬಾಡಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಒಳಗಡೆ, ರಟ್ಟಿನ್ನಾಗಲಿ, ಒತ್ತುವ ಕಾಗದವನ್ನಾಗಲಿ ಇಟ್ಟು

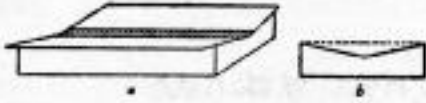
ಮುಚ್ಚುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಹಲವಾರು ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿರುವುದು. ಬಾಡಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ, ಅದರ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಅರಳಿಯನ್ನು ಕಾರ್ಬನ್ ಟೆಟ್ರಾಕ್ಲೋರೈಡ್ (ಕಾರ್ಬೋನಾ) ದಿಂದ ಅಗಲಿ, ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಡಿ. ಡಿ. ಟಿ. ಇರುವ ಕೀಟನಾಶಕ ದ್ರವದಿಂದಲಾಗಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೆನಸುವುದು. ಅಮೇಲೆ ಕೀಟವನ್ನು ಬಾಡಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಹಾಕುವುದು. ಭದ್ರವಾಗಿ ಮೂತಿ ಮುಚ್ಚಿ, ಕೀಟ ಸಾಯುವ ವರೆಗೂ ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಟ್ಟಿರುವುದು. ಪತಂಗ, ಚಿಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲುವಾಗ, ಮೊಡ್ಡದಾದ ಬಾಯಿ ಅಗಲವಾಗಿರುವ ಬಾಡಿಯನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಇದು ಗಮನದಲ್ಲಿರಲಿ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವುಗಳ ರೆಕ್ಕೆಗಳು ಹರಿದುಹೋಗದಂತೆ ಇರಬೇಕು.

3 ಕೀಟಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಇಡುವುದಕ್ಕೆ ಬೋರ್ಡ್

ಕೀಟಗಳನ್ನು ಬೋರ್ಡಿನ ಮೇಲೆ ಕೂರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವಾಗ, ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕುದಾದ ಹರಡುವ ಬೋರ್ಡ್ ಅವಶ್ಯಕ. ಸಿಗಾರ್ (ಚುಟ್ಟಾ) ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ಇಂತಹದನ್ನು ಬೇಗ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸಿಗಾರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಉದ್ದುದ್ದವಾಗಿ ಎರಡು ಸಮನಾದ ಸೀಳು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಸುಮಾರು 1 ಸೆಂ. ಮೀ. ಸ್ಥಳವಿರುವಂತೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಕೂರಿಸುವುದು. ಈ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಕೀಟದ ಶರೀರವನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು. ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲಿರುವ ಕಾಗದದ ತುಂಡುಗಳಿಂದ ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು. ಅವುಗಳ ಕೊನೆಗೆ ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಚುಕ್ಕುವುದು. ಕೆಲವು ವೇಳೆ, ಮುಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಓರೆಯಾಗಿ ಅವನ್ನು ಇಡಬೇಕಾಗುವುದು.

ಪ್ರಾಣಿ ಅಭ್ಯಯದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳೂ ಕ್ರಮಗಳೂ

ಸಿಗಾರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಪಕ್ಕಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ V ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದನ್ನು (b) ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.



4 ಕೀಟ ಸಂಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಕೂರಿಸುವ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ

ಮರದಿಂದ ಇಲ್ಲವೇ ರಟ್ಟಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಸಿಗಾರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಕೀಟಸಂಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಸ್ಥಳವಾಗುತ್ತವೆ. ಕೀಟಗಳನ್ನು ಹರಡುವ ಬೋರ್ಡಿನಿಂದ ತೆಗೆದಮೇಲೆ, ಅವುಗಳ ಶರೀರದ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಗುಂಡುಸೂಜಿಯನ್ನು ಚುಚ್ಚಿ, ಅದನ್ನು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ತಳಕ್ಕೆ ಚುಚ್ಚುವುದು. ಗುಂಡು ಸೂಜಿಯನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಕೀಟಗಳು ಬಿಡಿ ಬಿಡಿಯಾಗಿರುವಂತೆ, ಜೋಡಿಸುವುದು. ಗುಂಡುಸೂಜಿಯ ಮೇಲುಗಡೆಯಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕರಟ್ಟಿನ ತುಂಡಿನಮೇಲೆ, ಕೀಟದ ವಿಷಯವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಇಡುವುದು.

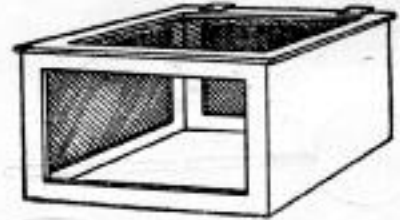
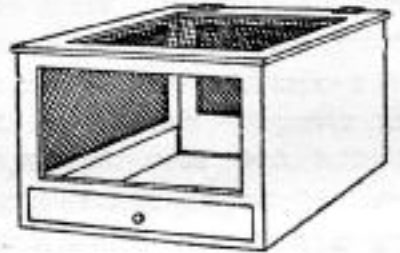
ಸಿಗಾರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಅರಳಿಯನ್ನು ಹರಡಿ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಗಾಜನ್ನಾಗಲಿ, ಸೆಲೋಫೇನ್ ಕಾಗದವನ್ನಾಗಲಿ ಹರಡಿ, ಟೇಪಿನಿಂದ ಅಂಟಿಸಿಬಿಟ್ಟರೆ, ಅದು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಚಿಟ್ಟೆ ಪತಂಗಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಶಾಲೆಯ ಮೂಜಿಯಂನಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಇಂತಹವುಗಳನ್ನು (ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು) ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

5 ವಿಜ್ಞಾನ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನಿಡಲು ಬೋನುಗಳು

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ, ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ, ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದು ಬೋನಿನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಫಲಪ್ರದವಾಗುವಂತೆ ನಡೆಸಲು, ಅವಕ್ಕಾಗಿ ತಕ್ಕ ಬೋನುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದು. ಈ ಬೋನುಗಳು ಎಲ್ಲ

ಕಡೆಯೂ ಸಿಕ್ಕುವ ಎಷ್ಟೋ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

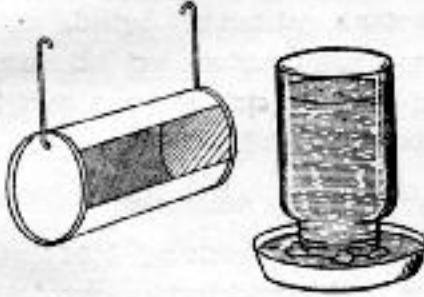
ಇಂತಹ ಒಂದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಮರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೂರು ಪಕ್ಕಗಳಿಗೆ ತಂತಿ ಜಾಲರಿಯನ್ನು ಬಿಗಿಸುವುದು. ಮುಂಭಾಗಕ್ಕೆ ಗಾಜನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಸ್ಕ್ರೂ ಮೊಳೆಯಿಂದ ಬಿಗಿಸುವುದು. ಇಂತಹ ಬೋನನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸುಧಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಬೋನಿನ ತಳಕ್ಕೆ ಡ್ರಾಯರ್ ಇರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡರೆ, ಒಳಗಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ತೊಂದರೆ ಪಡಿಸದಂತೆಯೇ, ಬೋನನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆದು ಶುದ್ಧಪಡಿಸಬಹುದು.



ಬಿಸಿಲು ಸೀಮೆಯಲ್ಲಿ ತಂತಿಯ ಜಾಲರಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ, ಬಿಡಿಬಿಡಿನಂತೆಯೇ ಬೇರೆ ಗಿಡದ ರೆಂಬೆಗಳಿಂದಲೋ ತಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಬೋನಿನ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರ ನೀರು ಒದಗಿಸುವುದು ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯೇ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಆಹಾರ ನೀರಿನ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಬೋನಿನ ತಳದಿಂದ ಅದಷ್ಟು ದೂರವಾಗಿ ಇಟ್ಟಿರಬೇಕು. ತಗಡಿನ ಡಬ್ಬವನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಕೊಕ್ಕಿಗಳಿಂದ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಬೋನಿಗೆ

ತಗುಲಿಸಿದರೆ, ಅದು ಪ್ರಸಕ್ತವಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಆಹಾರದ ತೊಟ್ಟಿ (ಪಾತ್ರೆ) ಆಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ, ಹೆಗ್ಗಣ, ಗಿರಿಹಂದಿ, ಮುಂತಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ನೀರು ಕೂಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ, ಒಂದು ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ ಅದನ್ನು ಸಾಸದಿನ ಮೇಲೆ ಬೋರಲು ಹಾಕಿಡುವುದು.



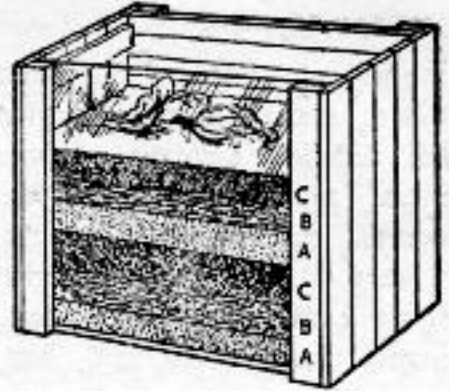
ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಆಹಾರ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿ ಸುವುದು, ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಬೋಸನ್ನು ಶುದ್ಧಿಮಾಡುವುದು—ಈ ಎರಡೂ ಒಹಳ ಮುಖ್ಯ. ಇದರಿಂದ ಒಳಗಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಯ ಆರೋಗ್ಯ, ಸೌಖ್ಯ ಎರಡನ್ನೂ ನೋಡಿಕೊಂಡಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಬಾಲಕರು ಬೋಸಿನ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬಗೆಗೆ ಶಿಷ್ಟನಿಂದಲೂ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯಿಂದಲೂ ನಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ದಿನವೂ ಆಹಾರವನ್ನೂ ನೀರನ್ನೂ ಒದಲಾಯಿ ಸಬೇಕು. ಹಾಗೆಯೇ ಬೋಸನ್ನು ವಾರಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ಶುದ್ಧಿಮಾಡಬೇಕು.

6 ಮನೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಕ್ರಮಿ ಆಹಾರ

30 ಸೆಂ. ಮೀ ಉದ್ದ 30 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಗಲ, 15 ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರದ ಮರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮುಂಭಾಗಕ್ಕೆ ಗಾಜನ್ನು ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡರೆ, ಅದು ಮಣ್ಣು ಹುಳು (ಎರೆಹುಳು) ವಿನ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಅನುವಾಗುವುದು. (a) ಮರಳು, (b) ತರಗಲೆ ಪುಡಿ, (c) ಜೇಡಿಮಣ್ಣು—ಇದನ್ನು ಪದರಪದರವಾಗಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲಿನವರೆಗೆ ತುಂಬಿಡುವುದು. ಪದರಗಳ ನಡುವೆ ಸರಿಯಾದ ಒತ್ತಿಗೆಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು.

ಮೇಲುಗಡೆ ಲಿಟ್ರಾಸ್ ಎಲೆಗಳನ್ನು, ಉದುರಿದ ಎಲೆಗಳನ್ನು, ಕ್ಯಾರೆಟ್ವನ್ನು ಉದುರಿಸಿ ಕೆಲವು ಎರೆ ಹುಳುಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ಬಿಡುವುದು.

ಮಣ್ಣನ್ನು ತೇವವಾಗಿಯೇ ಇಟ್ಟಿದ್ದರೆ, ಹುಳು ವಿನ ಸ್ವಭಾವ ತಾನಾಗಿ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.



7 ಕೀಟಗಳ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು

ದೊಡ್ಡದಾದ ರಟ್ಟಿನ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಆಯಾಕಾರದ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಮುಖ್ಯ ಬಟ್ಟಿಯ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಅಂಟಿಸುವುದು, ರಟ್ಟಿನ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ತಳವನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಇಟ್ಟು ಕೊಂಡು, ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೂರು ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿ ನಾಲ್ಕನೆಯದರ ಮೇಲೆ ಮಡಿಸುವುದು. ಮೇಲಿರುವ ಮಡತೆಗೆ ಕಾಗದದ ಚೂರನ್ನು ಅಂಟಿಸಿದರೆ ಅದು ಹಿಡಿಯಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ. (ಸೆಲೋಫೇಣಕಾಗದವಿದ್ದರೆ, ಒಂದು ಬಾಗಿಲಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.) ತಳದಲ್ಲಿ ಕಾಗದವನ್ನು ಹರಡುವುದು. ಇದು ಶುದ್ಧಿಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವುದು. ಮಣ್ಣು, ಹೂವಿನ ಚೂರುಗಳು, ಆಹಾರ ಸಸ್ಯಗಳು, ಎಲೆ ಚೂರುಗಳು — ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಬೆರೆಸಿ, ತೇವ ಮಾಡಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಮುಚ್ಚಳದಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು.

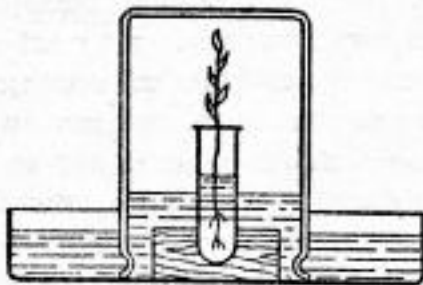
ಈ ಬೋಸು ಪತಂಗ, ಚಿಟ್ಟೆಗಳ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಜೀವನಚರಿತ್ರೆಗೂ ಸೂಕ್ತವಾದದ್ದು. ಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ದೊಡ್ಡ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಮಣ್ಣು ತುಂಬಿಟ್ಟರೆ ಸಾಕು, ಕೀಟ

ಪ್ರಾಣಿ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ವಸ್ತುಗಳೂ ಕ್ರಮಗಳೂ

ಗಳನ್ನು ಕಡ್ಡಿ ಯಿಂದಲೂ, ಬ್ರಿಷ್‌ನಿಂದಲೂ ಮುಟ್ಟಿ ಬಹುದು.

8 ಮಿಡತೆಗೂ, ಕಡ್ಡಿ ಹುಳುವಿಗೂ ಇರುವ ಅನುಕೂಲ ಕಲ್ಪಿಸುವುದು

ಜಾಂ ಜಾಡಿಯನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿ ಇಟ್ಟು ಇಂತಹ ಹುಳುಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿ ಇಡಬಹುದು. ಅವುಗಳಿಗೆ ಹಸುರು ರೆಂಬೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಹಸುರು ರೆಂಬೆಯನ್ನು ನೀರಿರುವ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸುವ ಹಾಗಿರಬೇಕು. ಜಾಡಿಯನ್ನು ಹಳೆಯ ಪೂ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಹೊಂದಿಸಿ ಇಟ್ಟರೆ, ಹುಳುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಳ ಒದಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವ ಭಯವಿಲ್ಲ. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರ ಮಾಡಿ, ಅದರ ಮೂಲಕ ಹಸುರು ರೆಂಬೆಯನ್ನು ನೀರಿರುವ ಜಾಡಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಸುವುದು. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಾದಷ್ಟು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಗಾಳಿ ಬೆನ್ನಾಗಿ ಅಡುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.



9 ಜಾಂ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ನೋಣಗಳ ಆವಾಸ ತಯಾರಿಸುವುದು

ಜಾಂ ಜಾಡಿಯನ್ನು ಮನೆ ನೋಣದ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ನೋಣ ಕೊಳಕಿನ ಮೇಲೆ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ಬಳಿಕ ನೋಣವನ್ನು ಬೇರೊಂದು ಜಾಡಿಗೆ ಸಾಗಿಸುವುದು. ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಶಾಯಿವಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಎಂದರೆ ಬಿಸಿಲು ಬೆನ್ನಾಗಿ ಬೀಳುವ ಕಡೆ ಅಥವಾ ರೇಡಿಯೇಟರಿನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ಒಂದು ವಾರ ಕಳೆದ ಬಳಿಕ ಅವು ಒಡೆದು ಅವುಗಳಿಂದ ಮರಿಗಳು ಹೊರಡು

ವುವು. ಇನ್ನೊಂದು ವಾರದಲ್ಲಿ ಅವು ದೊಡ್ಡದಾಗು ತ್ತವೆ. ಈಗ ಒದ್ದೆ ಮಣ್ಣನ್ನೋ ಪಾಚಿಯನ್ನೋ ಜಾಡಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಬೇಕು. ಮರಿನೋಣ ಒಣಗಿ ಹೋಗದಂತೆಯೂ, ಅದರ ಜೀವನ ಗತಿಯು ಸಾಕ ವಾಗದಂತೆಯೂ ಇದು ಕಾಪಾಡುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವೇ ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಜೀವನದ ಎಲ್ಲಾ ಪರಿ ವರ್ತನೆಗಳೂ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಅದೇನೆಂದರೆ, ಸಮಸ್ಯೆ ಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು. ಅವು ನಿದ್ರೆ ಮಾಡು ವುವೆ ? ಅವು ತಿನ್ನುವುದು ಹೇಗೆ ? ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣಿಗೆ ಇರುವ ಭೇದಗಳೇನು ?

10 ಜೇಡಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು

ನುಣುಪಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ಮೇಲೂ ಜೇಡ ನಡೆಯಲಾರದೆಂಬುದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದು ಕುಂಡದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯವನ್ನು ನೆಡುವುದು (ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು). ಅದೇನೆಂದರೆ, ಕುಂಡ ವನ್ನು ನೀರಿರುವ ಬೋಗುಣಿಯಲ್ಲಿ ಆಗಲಿ, ಬಹಳ ನುಣುಪಾಗಿರುವ ಮೇಜಿನಮೇಲೆ ಆಗಲಿ ಇರಿಸು ವುದು. ಎರಡು ಮೂರು ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನೋ ರಟ್ಟಿನ ತುಂಡುಗಳನ್ನೋ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಹಾಗೆ ಕಟ್ಟಿ ವುದು. ಇದನ್ನು ಸಸ್ಯದ ಮೇಲೆ ವಾಲಿಸಿಟ್ಟು ಒಂದು ಜೇಡನನ್ನು ತಂದುಬಿಡುವುದು. ಅದು ಕೂಡಲೇ ಬಲೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತದೆ.

ಅಲಮಾರಿನ ಕೆಲವು ಹಲಗೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕು ವುದು. ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಿಟ್ಟು ಅಲಮಾರಿ ನೊಳಕ್ಕೆ ಹೆಣ್ಣು ಜೇಡನನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಬಾಗಿಲು ಮುಚ್ಚುವುದು. ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ನಂತರ ಬಾಗಿ ಲನ್ನು ತೆರೆಯುವುದು. ಬಲೆ ಹರಿದುಹೋಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರಕೆಯಿಂದ ಬಾಗಿಲು ತೆರೆಯಬೇಕು. ಹಾಗೆ ಬಾಗಿಲು ತೆರೆದಿಟ್ಟರೂ ಜೇಡ ಅಲ್ಲಿಂದ ಹೊರಟು ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಬಲೆ ಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಬೆನ್ನಾಗಿ ಕಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಹುಳುಗಳು ಬಲೆಯಲ್ಲಿ ಬೀಳದಿದ್ದರೆ. ನೀವೇ ಕೆಲವು ಪುಟ್ಟ ಹುಳುಗಳನ್ನು—ನೋಣ, ಪತಂಗ, ಚಿಟ್ಟೆ ಮೊದಲಾ ವುದು—ಹಾಕುವುದು.

ಅದು ಬಲೆ ಕಟ್ಟುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಇದು ಅಹಾರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಬಗೆ, ಅದರ ಇತರ

ಸ್ವಭಾವಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಗಂಟೆ ತೇದಿಗಳನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡುವುದು.

ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಲೆ ಕಟ್ಟುವ ಜೇಡನನ್ನು ಜಾಂಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ, ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಒಂದೊಂದು ನೋಣವನ್ನು ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ, ಅದರ ಎಲ್ಲ ಸ್ವಭಾವಗಳನ್ನೂ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನೂ ನೋಡಬಹುದು.

11 ಕಪ್ಪೆ, ನೆಲಗಪ್ಪೆಯನ್ನು ಸಾಕುವುದು

ಹಳೆಯದಾದ ಹಕ್ಕಿ ಪಂಜರದಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪೆ, ನೆಲಗಪ್ಪೆಗಳನ್ನು ಇಡಬಹುದು. ಒಳಗಡೆ ಮಣ್ಣುಹಾಕಿ, ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ನೆಡುವುದು. ಒಂಬೆರಡು ತಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿಡುವುದು. ಈ ತಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಸಣ್ಣ ಸೀಸೆಗಳಿಂದ ತುಂಬುವುದು. ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಎರೆಹುಳು, ನೋಣ ಇವುಗಳನ್ನು ಕಪ್ಪೆಗೆ ಆಹಾರವಾಗಿ ಒದಗಿಸುವುದು.

ಕಪ್ಪೆ ಉಸಿರಾಡುವ ಅಂಗಗಳು, ಉಸಿರಾಡುವ ಕ್ರಮ, ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಇತರ ಸ್ವಭಾವಗಳ ಬಗೆಗೆ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಪಂಜರದ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾಯಿಸಿ, ಕಪ್ಪೆಯ ಬಣ್ಣವೇನಾದರೂ ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಬದಲಾಯಿಸುವುದೇ ನೋಡುವುದು.

ಕಪ್ಪೆ, ನೆಲಗಪ್ಪೆಗಳಿಗೆ ನೆರಳರಬೇಕು, ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಇಡಬಾರದು. ಒಳಗಡೆ ಕಪ್ಪೆ ಈಜಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ತುಂಬ ನೀರಿರಬೇಕು. ಆಗಾಗ್ಗೆ ಅವುಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡ ತೊಟ್ಟಿಗೆ ಬಿಟ್ಟು ಅವು ಈಜುವ ಪರಿಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

ಗೊದಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಇಡಬಹುದು. ಆದರೆ, ರೂಪಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವ ಸಮಯ ಬಂದಾಗ, ಆಳವಿಲ್ಲದ ನೀರಿನ ತಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ನೆಡುವೆ ಹಾಕಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ಗೊದಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಬಿಡಬೇಕು. ಸಣ್ಣ ಕಪ್ಪೆಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳನ್ನು ಹೋಗಗೊಟ್ಟು, ದೊಡ್ಡ ಕಪ್ಪೆಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮೋಡಿಕೊಂಡರೆ ಸಾಕು.

(ದ್ವಿಚರ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಗ್ಯಾಲ್ವನೈಜ್ಡ್ ಪಾತ್ರೆಗಳು ತರವಲ್ಲ.)

12 ಇಲಿಗಳನ್ನು ಸಾಕುವುದು

ಹಳೆಯ ಗ್ಯಾಲ್ವನೈಜ್ಡ್ ತೊಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ ಬಲವಾದ ತಂತಿ ಬಲೆಯನ್ನು ಹೊದಿಸಿ, ಅಲ್ಲಿ ಬಿಳಿಯ ಇಲಿಗಳನ್ನೂ ಕರಿಯ ಇಲಿಗಳನ್ನೂ ಸಾಕಬಹುದು. ಇಲಿ ಮರಿಗಳು ತಂತಿಯ ಬಲೆಯ ಮೇಲೆಲ್ಲಾ ಹತ್ತಿ ಓಡಾಡುತ್ತಾ, ಅದನ್ನು ಆಟದ ಮೈದಾನ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ತೊಟ್ಟಿಯ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಬಲೆಯನ್ನು ಇಳಿಯಬಿಟ್ಟಿದ್ದರೆ, ಅವು ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರಲಾರವು. ಬೇರೆ ಯಾವ ಆಸೆರೆಯೂ ಬೇಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ತೊಟ್ಟಿಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಮೂರು ಸೆಂ. ಮೀ ಎತ್ತರ ಶುದ್ಧವಾದ ಮರಳನ್ನು ಹರಡಬೇಕು. ದಿನವಹಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ತೊಳೆಯಬೇಕು. ಪ್ರತಿ ದಿನವೂ ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಬೇಕು. ಅದನ್ನು ಮತ್ತೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಬಿಲಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಶುದ್ಧವಾದ ಚಿಂದಿ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಅವಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಅಮೇಲೆ, ಇವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕುದಿಸಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹಾಕಬೇಕು. ಇಲ್ಲವಾದರೆ, ಹಳೆಯ ವೃತ್ತ ಪತ್ರಿಕೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಪ್ರತಿ ವಾರವೂ ಬೋನನ್ನು ತೊಳೆದು ಶುದ್ಧಮಾಡುವಾಗ ಅದನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು.

ಇಲಿಗಳು ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಅದರೂ ಅವಕ್ಕೆ ಸಮತೋಕದ ಆಹಾರ ಬೇಕು. ಗೋಧಿ (ಬ್ರೆಡ್ಡು), ಓಟ್ಸ್‌ನುಡ್ಡು, ಜೊತೆಗೆ ಲೆಂಟೆಲ್, ಅಗಸೆಬೀಜ, ಹಾಲು, ಹಾಲುಪ್ಪಡಿ ಬೇಕು. ಮರಿ ಹಾಕಿದ ಇಲಿಗಳಿಗಂತು ಹಾಲೇ ಬೇಕು. ಅವಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿನಿತ್ಯವೂ ಹಸಿರು ಆಹಾರ, ಹಣ್ಣುಗಳು, ಶುದ್ಧವಾದ ತರಕಾರಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ಉಪ್ಪುಬೇಕು. ಮಿಟಮಿನ್ ಗಳಿಗಾಗಿ ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ ಸಸಿ, ಬಟಾಣಿ, ಹುರುಳಿ, ಗೋಧಿ ಬೇಕು. ವಾರಕ್ಕೆ ಎರಡು ಸಲ ಒಂದು ತುಂಡು ಮಾಂಸವೂ ಬೇಕು.

ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜೊತೆ ಇಲಿ ಸಾಕು. ಅವು ಬಹು ಬೇಗ ಮರಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಚೆನ್ನಾಗಿ ಆಹಾರ ಕೊಟ್ಟು, ವಿಶ್ವಾಸದಿಂದ ಬೆಳೆಸಿದರೆ, ಅವು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪಳಗುತ್ತವೆ. ಹೆದರಿಸಿದ

ಹೊರತು ಕಟ್ಟುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾರಾದರೂ ಒಬ್ಬನೇ, (ಗೊತ್ತಾದವನು ಮಾತ್ರ) ಅವನ್ನು ಎತ್ತಿ ಅಡಿಸಬೇಕು.

ಇಲಿಯನ್ನು ಬಾಲ ಹಿಡಿದು ಎತ್ತಬಾರದು. ಒಂದು ಕೈಯಿಂದ ಎತ್ತುವುದಾದರೆ, ಅಂಗೈಯನ್ನು ಬಿನ್ನಿಸ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಹೆಬ್ಬರಳು ತೋರುವೆರಳುಗಳನ್ನು ಅದರ ಗಡ್ಡದ ಕೆಳಗೆ ಬರುವಂತೆ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮಿಕ್ಕ ಮೂರು ಬೆರಳುಗಳು ಅದಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ಆಸೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಹಾಗಿಲ್ಲದಾದರೆ, ಎರಡು ಕೈಗಳಿಂದಲೂ ಅದರ ಶರೀರದ ಸುತ್ತ ಬೊಗಸೆ ಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ಎತ್ತಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಅದರ ಸ್ವಭಾವವನ್ನೂ, ಮರಿಮಾಡುವ ಕ್ರಮವನ್ನೂ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ರೀತಿಯೇ ಇಡಬೇಕು. ಅದನ್ನು ತೂಗುವುದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಆಳವಾದ ಮುಚ್ಚಳವಿರುವ ರಟ್ಟಿನ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಅದಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮ. ಅದರಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಆಡುವುದಕ್ಕೆ ಮೇಲುಗಡೆ ಅನೇಕ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಳನ್ನು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ, ಇಲಿಯನ್ನು ಒಳಕ್ಕೆ ಬಿಡುವುದು. ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದು. ಅಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ತೂಗುವುದು. ಒಟ್ಟು ತೂಕದಲ್ಲಿ ಬರಿಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ತೂಕವನ್ನು ಕಳೆಯುವುದು. ತೂಕವನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಆಹಾರದ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ವಿಕ್ಷೇಪ



ಬಹುದು. ವಾರಕ್ಕೆ ಒಂದುಸಲವಂತೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ತೂಗಬೇಕು. ಇಲಿಯ ಮೂಲಕ ಸರಳವಾದ ಮೆಂಡೇಲಿಯನ್ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದು.

ಪರೀಕ್ಷೆಗಾಗಿ ಇಲಿಯನ್ನು ಕೊಯ್ಯಬೇಕಾದಾಗ, ಅದನ್ನು ಒಂದು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಅದರ ಮೂಲಕ ಕೋಲ್‌ಗ್ಯಾಸ್ ಹರಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ. ಈಥರ್,

ಕ್ಲೋರೋಫಾರಂಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಅದನ್ನು ಇಲಿಗೆ ಮುಟ್ಟಿಸದಂತೆ, ಅದಕ್ಕೆ ನೋವಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಉಸಿರು ಕಟ್ಟಿದ ಹಾಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಗಾಳಿ ಅಡುತ್ತಿರಬೇಕು. ಹಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಇಲಿಯನ್ನು ಅದರ ಮುಂದಿನ ಕಾಲುಗಳೂ ಸೇರಿಸಿ ಡಬ್ಬರಿಸಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಬೇಕು. ತಲೆಯನ್ನು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ದಪ್ಪಕೋಲಿನಿಂದ ಲೋ ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದಲೋ ಅದನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಹೊಡೆಯಬೇಕು.

ಮುಳುಗಿಸಿ ಕೊಲ್ಲುವುದು ಬಹಳ ಹೊತ್ತು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಅದಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ತೊಲೆಯಬೇಕು. ಹಾಗೆಯೇ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ, ಬೋನನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಭಾರ ಹೊರಿಸಬೇಕು.

ಯಾವ ಪ್ರಾಣಿಯಾದರೂ, ಅದರ ಮೈಗಟ್ಟಿ ಬೀಳದಿದ್ದರೆ, ಸತ್ತಿ ತು ಎದುರಿಸುವುದು. ಸತ್ತಂತೆ ಇರುವ ಆ ಪ್ರಾಣಿ ಅಮೇಲೆ ಚೇತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

13. ಇರುವೆಯ ವಿಕ್ಷೇಪಗೊಡು ಮಾಡುವುದು

ಇರುವೆಯ ಜೀವನವನ್ನು ವಿಕ್ಷೇಪಿಸುವುದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಗೊಡನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

30 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದ 1.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಚದರದ ಮೂರು ಮರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳಿಂದ U ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸರಿಯಾದ ಮರದ ಪೀಠಕ್ಕೆ ಅದನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ (ಲಂಬವಾಗಿ) ಜೋಡಿಸುವುದು. 30 ಸೆಂ. ಮೀ. 33 ಸೆಂ. ಮೀ. ನ ಗಾಜುಗಳನ್ನು ಆಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಂದಲೋ, ಲೋಹದ ತಂತಿಗಳಿಂದಲೋ ಅವುಗಳನ್ನು U ನ ಎರಡು ಕಡೆಗಳಿಗೂ ಭದ್ರವಾಗಿ ಬಂಧಿಸುವುದು.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚುವಂತಹ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಮರದಿಂದ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮೇಲಿನಿಂದ ಸುಮಾರು 5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಕೆಳಗಡೆ 0.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ನ ಒಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಆ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಅರಳಿಯನ್ನು ತುಂಬುವುದು.

ಗಾಜುಗಳ ನಡುವಣ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ತುಂಬುವುದು ಮೊದಲನೆಯ ಕೆಲಸ. ಎಲ್ಲಿಂದ ಇರುವ ಗಳನ್ನು ತರುತ್ತೀರೋ ಅದೇ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ತುಂಬುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಮೇಲುಗಡೆ ಮರಳನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ಅದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಟ್ಟಿ, ಕೂರಿ, ಮೇಲುಗಡೆ ಮಾಡಿರುವ ರಂಧ್ರದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಇನ್ನು ಇರುವೆಗಳು, ಸಣ್ಣದಾದ ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಕಿಂಪು ಇರುವೆಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮವಾದವು. ಅವು ಎಲ್ಲಿ ನೋಡಿದರಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ ಹಾಸುಕಲ್ಲುಗಳು ಕೆಳಗೆ ಗುಂಪು ಗುಂಪಾಗಿ ನೆಲೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

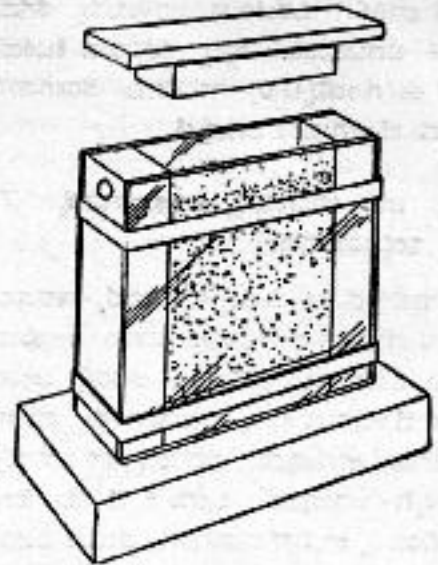
ಹಾಸುಕಲ್ಲನ್ನು ಎತ್ತಿದರೆ, ಅಲ್ಲಿಂದ ಇರುವೆಗಳು ಹೊರಟು ಹೋಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಇರುವೆಗಳ ಸುಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಎರಡು ಸಣ್ಣ ಮೂತಿಯ ಸೀಸೆಗಳು, ಕರಣ, ಬಿಳಿಯ ಕಾಗದದ ಹಾಳೆ-ಇಷ್ಟು ಬೇಕು.

ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸೀಸೆಯನ್ನಿಟ್ಟು, ಇರುವೆಗಳು ಅದರೊಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಸುಮಾರು ಒಂದು ಮೂರು ಇರುವೆಗಳು ಒಳಹೋಗಿ ಮೇಲೆ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಅರಳಿಯಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದು.

ಈಗ, ರಾಣಿ ಇರುವೆ ಬೇಕು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಯ ನೆಲವನ್ನು ಅಳವಾಗಿ ಕೊತ್ತಿಹಾಕುವುದು. ಮಣ್ಣನ್ನು ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಹರಡಿ, ಕೈಬೆರಳುಗಳಿಂದ ಕೆದಕುವುದು. ಎಲ್ಲ ಇರುವೆಗಳಿಗಿಂತಲೂ ದಪ್ಪನಾದ ದೊಡ್ಡ ಇರುವೆಯೊಂದು ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರಾಣಿ ಇರುವೆ. ಇದನ್ನು ಎರಡನೆಯ ಸೀಸೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಒಹಳ ತಾಳ್ಮೆ ಬೇಕು.

ದೊಡ್ಡ ತಣ್ಣಗೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಅದರ ನಡುವೆ ಉಟದ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಬೋರಲು ಹಾಕುವುದು. ಅದು ಒಂದು ದ್ವೀಪದಂತೆ ಇರುವೆಗಳು ಅಲ್ಲಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗದಂತೆ, ಅಗುತ್ತದೆ. ವೀಕ್ಷಣೆಯ ಗೂಡನ್ನು ಈ ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಇಡುವುದು. ಇವುಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗದ ಗೂಡಿನೊಳಕ್ಕೆ ಆಗಲಿ, ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಆಗಲಿ ಬಿಡುವುದು. ಮೊದಲು ರಾಣಿ ಇರುವೆಯನ್ನು ಒಳಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದ

ಕೂಡಲೇ ಮಿಕ್ಕ ಇರುವೆಗಳು ಸರಾಗವಾಗಿ ಬಾಗಿಲ ಮೂಲಕ ಒಳಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ.



ಇರುವೆಗೆ ಬೆಳಕು ಬೇಡ. ಅದ್ದರಿಂದ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಬಿಡುವುದು. ಕಂದುಬಣ್ಣದ ಕಾಗದವನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸುತ್ತು, ಅದನ್ನು ಒಂದು ಕಡೆ ಕದಲಿಸದಂತೆ ಇರಿಸುವುದು.

ಮುಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಜೇನುತುಪ್ಪವನ್ನು ಸವರಿದರೆ, ಅದು ಉತ್ಸುಕವಾದ ಆಹಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಪೆಗ್ ಫಿಲ್ಲರ್ ಮೂಲಕ ಅಗಾಗ್ಗೆ ನೀರನ್ನು ಒಳಕ್ಕೆ ಬಿಡುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಮಣ್ಣು ತೇವವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ವಿಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುವುದು, ಆಹಾರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು, ಸ್ವರ್ತಾಂಗಗಳಿಂದ ಪರಸ್ಪರ ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ಹೊಡೆದು ಮಾತನಾಡಿಸುವುದು—ಇವುಗಳ ನೈಲ್ಯಾ ನೋಡಬಹುದು. ಇರುವೆ ಸುರಂಗಗಳು ಗಾಜಿಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಹರಿಯುವುದರಿಂದ, ದೀಪದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಅವಕ್ಕೆ ತೊಂದರೆಯಾಗದಂತೆ ಸರಾಗವಾಗಿ ನೋಡಲು ಅಗುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ಇರುವೆಗಳನ್ನು ಓಡಿಸುವುದು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮತ್ತೆ ಹಿಂತಿರುಗುವುದು. ಹಸುರು ನೋಣಗಳನ್ನೂ, ಜೀಡಗಳನ್ನೂ ಅಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವುದು—ಇವುಗಳನ್ನು ನೋಡುವುದು ಒಹಳ ಫಲಶಾರಿ.

ಗೂಡು, ಒಂದುಸಲ ಸ್ಥಿರವಾಯಿತೆಂದರೆ, ರಾಣಿ ಇರುವೆ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡಲು ಮೊದಲು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ಬಾಗಿಲಿಗೆ ತುರುಕಿರುವ ಅರಳೆಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಿ ಬಿಡಬಹುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ತೆರೆದಿರುವ ಕಿಟಕಿಯ ಬಳಿ ಈ ಗೂಡನ್ನುಟ್ಟರೆ, ಇರುವೆಗಳು ಸರಾಗವಾಗಿ ಒಂದು ಹೋಗುವಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

14 ಜಾಂ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಜಲಕುಂಡವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಗಾಜಿನ ದೊಡ್ಡ ತೊಟ್ಟಿ ಇಲ್ಲವಾದರೆ, ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾದ ಯಾವ ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯಾದರೂ ಜಲಕುಂಡ ವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಆಗುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಅಂತರ ಗಂಗೆ ಮೊದಲಾದ ಕೆಲವು ಜಲಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಮುಳು ಗಿಸಿ ಇಡಬೇಕಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಗಾಳಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆನ್ನಾಗಿ ಆಡುವುದು. ಒಂದು ಕೆ. ಜಿ ಯ ಜಾಂ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಡಿಸ್‌ಲಾರ್ವೆಗಳು, ಶಂಖುಕ ಮೀನು ಗಳು, ಸಣ್ಣವಾದ ದಪ್ಪ ಹೊದ್ದಿಕೆಯ ಜಲಚರ ಗಳನ್ನೂ ಇಡಲು ಅನುಕೂಲ. ಇವುಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚ ರಿಕೆಯಿಂದ ಸೇರಿಸಿಟ್ಟರೆ, ಕೆಲವು ತಿಂಗಳ ಕಾಲ ಬೆನ್ನಾ ಗಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಜಲಕುಂಡವನ್ನು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಡಕ ಮಾಡಬೇಕು. ಜಲಕುಂಡವನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಡೈಟರ್‌ಸ್‌ ಲಾರ್ವೆಗಳನ್ನು ಜಲಕುಂಡದಲ್ಲಿ ಪಾಕಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಅವುಗಳಿಗೆ ಗೊದಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಕೊಡಬೇಕು. 3 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ಶುದ್ಧವಾದ ಮರಳು ಕ್ಯಾಡಿಸ್ ನೋಣಗಳಿಗೆ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುವ ಸ್ಥಳವಾಗುತ್ತದೆ. ಸೀಸೆಯ ಮೂತಿಗೆ ಮಸ್ಕಿಫ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಹೊದಿ ಸಿದರೆ, ನೋಣಗಳು ಕಾಣದ ಹಾರಿಹೋಗದಂತೆ ಅದು ತಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುವುದು, ಮಿಕ್ಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು, ಸ್ವಭಾವಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ದಿನಾಂಕಿಯನ್ನು ಇಡ ಬೇಕು.

ಇಂತಹ ಸರಳವಾದ ಜಲಕುಂಡಗಳಿಂದ ಕೆರೆ ಕೊಳ ಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೂ ಜಲಸಸ್ಯಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧವೇನೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೊಳದ ಮತ್ತು ನದಿಯ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರ ಹಿಸಲು ಬೇ ಸೋಸುವುದರಿಂದ ಒಂದು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಬಲೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಅದರ ಒಡಿಯನ್ನು ಬಲವಾದ ಕೋಲಿಗೆ ಬಗಿಸಿದಬೇಕು. ಮೇಲೆ ಬೇವು ಸುತ್ತಿ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ರಬ್ಬರ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸವರಬೇಕು.

15 ದೊಡ್ಡ ಜಲಚರಗಳಿಗೆ ಜಲತೊಟ್ಟಿ

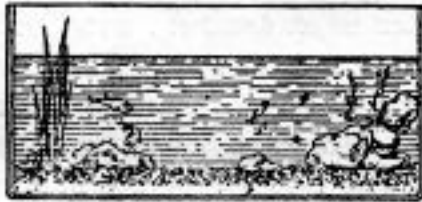
50 ಸೆಂ.ಮೀ. ಉದ್ದ, 25 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಗಲದ ಗಾಜಿನ ಜಲತೊಟ್ಟಿ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಗಾತ್ರ ವುಳ್ಳದ್ದು. ಹಳೆಯ ಸಂಗ್ರಹ ಕೋಶಗಳ ಹೊರ ಪಾತ್ರೆಯೇನೋ ಒರೆಯದಾದರೂ, ಗಾಜು ಅಷ್ಟು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಇದನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದಕ್ಕೆ, ನದಿಯ ತಳದ ಅಥವಾ ಕೆರೆಯ ತಳದ ಮಣನ್ನು ತಂದು ಕೊಳ್ಳು ವುದು. ಅದನ್ನು ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆಯುವುದು. ಅದನ್ನು ಜಲತೊಟ್ಟಿಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 2 ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹರಡುವುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಲಾಳ, ಆಪ್ತ, ಜೊಂಡು ಹುಲ್ಲನ್ನು ನೆಡುವುದು ಅವುಗಳ ಬೇರಿಗೆ (ಬುಡಕ್ಕೆ) ಸೀಸದ ತುಂಡನ್ನೋ ಕಲ್ಲನ್ನೋ ಭಾರವಾಗಿ ಕಟ್ಟುವುದು. ಇದರ ಮೇಲೆ ದಪ್ಪ ಮರಳನ್ನಾಗಲಿ ಕಲ್ಲಿನ ಚೂರು ಗಳನ್ನಾಗಲಿ ಹರಡುವುದು. ಇದು ಜಲಕೀಟಗಳು ಹುದುಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಸ್ಥಳವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇಲೆ, ಬಹಳ ನಿರಾಸವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಅದರೊಳಕ್ಕೆ ಹಾಯಿಸಿ ಜಲತೊಟ್ಟಿಯನ್ನು ತುಂಬುವುದು. ಒಂದೆರಡು ದಿನ ಗಳು ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಟ್ಟಿರುವುದು. ಆಗ ಅದು ತಳಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಶುದ್ಧವಾದ ಕೆಲವು ಜಲಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಸಬೇಕು. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಜೊಂಡು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಬೇರೆ ವಿಧದಲ್ಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಆಡುವುದಕ್ಕೆ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಸಲಕರಣೆಯ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಡ್ಯಾಕ್ಟಿಯಾ ಮುಂತಾದ ಯಾವುದಾದರೂ ಸೂಕ್ತ ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇರಿಸಲೇಬೇಕು.

ಈಗ ಜಲಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಸ ಬಹುದು. ಕೆಲವು ಬಸವನ ಹುಳುಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟರೆ ಅದು ಹುಲ್ಲನ್ನು ಶುದ್ಧವಾಗಿಟ್ಟಿರುವುದು ಬೇರೆ ಆಹಾರವೊಂದಿಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಇಲ್ಲ. ಬಸ

ವನ ಹುಳುವಿನ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಕೊಳದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಬೇರೆ ಜಲಕೀಟಗಳನ್ನು ಮೀಸು ತಿನ್ನುತ್ತದೆ. ಹುಳುಗಳನ್ನೇನಾದರೂ ಹಾಕಬೇಕಾದರೆ, ಅದನ್ನು ಸಣ್ಣ ಚೂರುಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿ, ಪಾಕಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಲ ಹಾಕಬಹುದು. ತಿನ್ನದೆ ಇರುವುದನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕೊಡಲೇ ತೆಗೆದು ಹಾಕಬೇಕು. ಇಲ್ಲವಾದರೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ಬೂಜು ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಮೀನಿಗೆ ಅಪಾಯ.

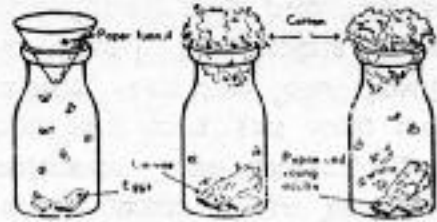
ಜಲಕೊಟ್ಟಿಯನ್ನು ಗಾಜಿನ ಹಲಗೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಬೇಕು. ಸತುವಿನ ಮುಚ್ಚಳವಾದರೆ, ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮ ಧೂಳು ಒಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ಕಪ್ಪೆ, ನ್ಯೂಟ್ (ಉಭಯಜೀವಿ ಜಲಚರ)ಗಳನ್ನು ಬಿಡುವಾಗ ಅಗಲವಾದ ಕಾರ್ಡನ್ನು ತೇಲಿಬಿಟ್ಟರೆ, ಅವು ಅದರ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಗಾಜಿನ ಅಥವಾ ಸತುವಿನ ಮುಚ್ಚಳವಿದ್ದರೆ, ಅವು ಹೊರಗೆ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗಿಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ.



16 ಹಣ್ಣಿನ ನೋಣದ ಜೀವನ ಚಕ್ರವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು

ಸಣ್ಣ ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಗಳು ಹಣ್ಣಿನ ನೋಣಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮವಾದ ವಾಸಸ್ಥಳವಾಗುತ್ತದೆ. ನೋಣಕ್ಕೆ ತಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಾಗಿದ ಹಣ್ಣನ್ನು ಇಡುವುದು. ಕಾಗದದ ಆಲಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ತಳದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರವಿಡುವುದು. ಇದನ್ನು ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಮೂತಿಗೆ ಬೋಡಿಸುವುದು. ಜಾಡಿಯನ್ನು ಹೊರಗಡೆ ಇಡುವುದು. ಅರೇಬು ನೋಣಗಳು ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಇಳಿದಮೇಲೆ, ಆಲಿಕೆಯನ್ನು ತೆಗೆದು, ಅಳಕವಾಗಿ ಅರಳೆಯನ್ನು ಮೂತಿಗೆ ತುಂಬುವುದು. ಈ ನೋಣಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣು ಕೂಡ ಇರಬೇಕು ಹೆಣ್ಣು ನೋಣ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಮೊಟ್ಟೆ ಅಗಲವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಗಂಡು ನೋಣ ಸಣ್ಣವು. ಅವುಗಳ ಹೊಟ್ಟೆಯ ಕೊನೆ ಕಪ್ಪು.

ಬೇಗ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಅಗುತ್ತವೆ. ಎರಡು ಮೂರು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಲಾವಾಗಳಾಗುತ್ತದೆ. ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಗದದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ, ಆ ತುಂಡುಗಳ ಮೇಲೆ ಲಾವಾಗಳು ಹರಿದಾಡುತ್ತವೆ. ಅಗ ಅವು ಕೋಶಾವಸ್ಥೆಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಕೋಶಾವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಬಲಿತ ನೋಣವೇ ಬರುತ್ತದೆ. ಹೊಸದಾಗಿ ಒಡೆದ ನೋಣವನ್ನು ಬೇರೆ ಜಾಡಿಗೆ ಬಿಟ್ಟರೆ, ಪುನಃ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂತತಿ ಬೆಳೆಯುವಂತೆ ಅಗುತ್ತದೆ.



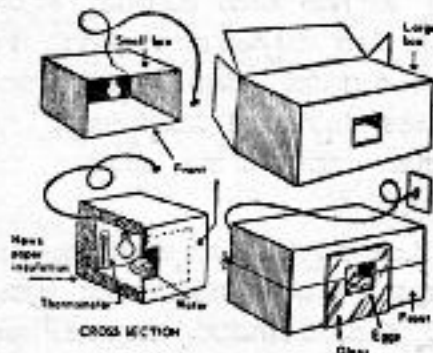
17 ಕೋಳಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಮರಿ ಮಾಡುವುದು

ವಿದ್ಯುಕ್ತಿನ ಸೌಕರ್ಯವಿದ್ದರೆ, ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಬೆರೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕೋಳಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಮರಿಮಾಡುವ ಸಾಧನವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಎರಡು ರಟ್ಟಿನ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ದೊಡ್ಡದು ಒಂದು ಸಣ್ಣದು, ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸಣ್ಣ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಒಂದು ಮುಖವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವುದು. ದೊಡ್ಡ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಸೀಳು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಮೂಲಕ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯೊಳಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪವನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಉದ್ದನಾದ ತಂತಿ ಇರಬೇಕು.

ದೊಡ್ಡ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಈ ಎರಡರ ನಡುವೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮುದುರಿದ ಕಾಗದವನ್ನು ತುಂಬಬೇಕು. ಸಣ್ಣ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿ ಮಾಡಿದ ಬಿಡುಭಾಗವು ದೊಡ್ಡ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಕಿಟಕಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ಇಟ್ಟು ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಾಪವನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಕಿಟಕಿಯನ್ನು ಗಾಜಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದು.

ಈ ಸಲಕರಣೆ, ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಈಗ ಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾದ 103°F (40°C) ತಾಪ ಹಗಳು ರಾತ್ರಿ 21 ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಾ, ಕಾಗದವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಾ ಒರುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಸ್ಥಿರತಾವಾಗಿ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ನೀರಿನ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಕಿಟಕಿಯ ಮೇಲಿರಿಸಿ ಇಡುವುದು.

ಫಲವತ್ತಾದ ಪನ್ನೆರಡು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ತಂದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡ ಕಾವುಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ (ಇನ್ಯುಬೇಟರ್) ಅವುಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟು ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಡುವುದು ಮೂರು ದಿನಗಳ ಬಳಿಕ ಒಂದು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅದನ್ನು ಒಡೆಯುವುದು. ಒಳಗಿರುವುದನ್ನು ಆಳವಿಲ್ಲದ ಸಾಸರಿಸಿನಲ್ಲಿ ಸುರಿಯುವುದು. 3 ದಿನದ ಭ್ರೂಣಕ್ಕೆ ಆಗಲೇ ಎದೆಬಡಿತ ಮೊದಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಸುಮಾರು 3 ಗಂಟೆಯ ಕಾಲ ಬಡಿಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆಯೇ ಪ್ರತಿ ಮೂರು ದಿನಕ್ಕೆ ಒಂದೊಂದು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ತೆಗೆದು, ಒಡೆದು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಭ್ರೂಣ ಹೇಗೆ ವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುವುದೋ ಗಮನಿಸುವುದು. ಕೆಲವು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಪೂರ್ತಿ 21 ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಬಿಡುವುದು. ಅವು ಮರಿಯಾಗುವುದೇ ನೋಡುವುದು.

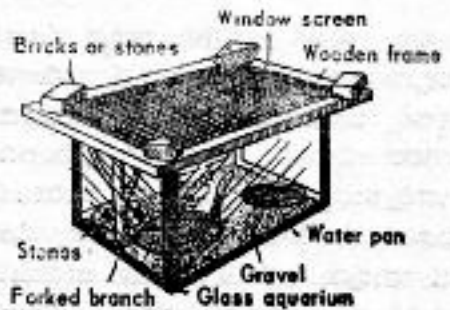


[Small box—ಚಿಕ್ಕ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ, Front—ಮುಂಭಾಗ, Large box—ದೊಡ್ಡ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ, Newspaper insulation—ಕಾಗದದ ನಿರೋಧನ, Thermometer—ತಾಪಮಾನಪಕ, Water—ನೀರು, Glass—ಗಾಜು, Cross Section—ಅಡ್ಡ ಕೊಯ್ಲು.]

18 ಹಾವುಗಳು

ವಿಷವಿಲ್ಲದ ಹಾವುಗಳನ್ನು ತರಗತಿಗೆ ವೀಕ್ಷಣೆಗೊಂದು ತರಬಹುದು. ಹಾವುಗಳನ್ನು ಇಡುವುದಕ್ಕೆ ಅಪಾಯರಹಿತವಾದ ಬೋನನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ತಳದಲ್ಲಿ ಮರಳು ಇಟ್ಟು ಕಲ್ಲೂ ಇರಬೇಕು. ಆಳವಿಲ್ಲದ ಮುಚ್ಚಳದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಇಡಬೇಕು. ಕೆಲವು ಕಲ್ಲುಗಳೂ, ಕವಲು ರೆಂಬೆಗಳು ಆಗತ್ಯ. ಗಾಡಿನ ಕೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಹಾವನ್ನು ಇಡುವುದಾದರೆ ಬಲವಾದ ಬಿಸಿಲಿನಿಂದ ಅದನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವಂತೆ ಇರಬೇಕು.

ಹೊರಗಡೆ ಹಾವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವಾಗ, ಮೃದು ವಾಗಿ ನಿಶ್ಚಬ್ಧವಾಗಿ ಅದನ್ನು ನೋಡಬೇಕು. ಹಾವನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ, ಅದನ್ನು ತಲೆಯ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೈಯಿಂದ ಬಲವಾಗಿ ಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಬಹಳ ಬಲವಾಗಿ ಹಿಡಿದಿರಬಾರದು. ಅದರ ಶರೀರದ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಕೈಯಿಂದ ಆಶ್ರಯ ಕೊಡಬೇಕು. ಹಾವಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗಿ ಎರೆ ಹುಳು, ಅನೇಕ ಕೀಟಗಳು, ಮೊಟ್ಟೆಗಳು, ಮಾಂಸದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಹಾವಿಗೆ ದಿನವಹಿ ಆಹಾರಬೇಡ. ಕೆಲವು ಹಾವುಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಪ್ಪ ದಿನವೂ ಅವು ಆಹಾರವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾವು ಆಹಾರ ತಿನ್ನದಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬಿಡುವುದು ಲೇಸು.



[Bricks or Stones—ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಯಾ ಕಲ್ಲುಗಳು, Window screen—ಕಿಟಕಿ ತರೆ, Wooden frame—ಮರದ ಚೌಕಟ್ಟು, Stones—ಕಲ್ಲುಗಳು, Forked branch—ಕವಲು ರೆಂಬೆ, Water pan—ನೀರಿನ ಪತ್ರಿ, Gravel—ಜಲ್ಲಿಕಲ್ಲು, Glass aquarium—ಗಾಡಿನ ಜಲಕೊಟ್ಟಿ.]

ಶಿಲೆಗಳ, ಮಣ್ಣುಗಳ, ಖನಿಜಗಳ, ಅವಶೇಷಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ, ವಸ್ತುಗಳೂ

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಶಿಲೆಗಳು, ಮಣ್ಣುಗಳು, ಖನಿಜಗಳು, ಪರಿಯುಣಿಕೆಗಳು (ಅವಶೇಷಗಳು) — ಇವುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಬಹಳ ಆಸಕ್ತಿ. ಎಲ್ಲ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಮಾದರಿಗಳು ಸಿಕ್ಕುತ್ತವೆ. ಅವು ವಿಶ್ಲಾಸನ ಬೋಧನೆಗೆ ಬಹಳ ಉತ್ತಮವಾದ ಒತ್ತಾಸೆ ಕೊಡತಕ್ಕವು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ತರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಾದರಿಯ ಶಿಕ್ಷಣವು ಹೇಳುವಂತೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ರೀತಿ ಹೆಸರಿಡುವುದು, ವಿಂಗಡಿಸಿ ಹೇಳುವುದು, ಭೂಗರ್ಭ ವಿಶ್ಲಾಸನದ ಕೆಲಸ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಎಷ್ಟೋ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಶಿಲೆಗಳ ಬಗೆಗೂ ಖನಿಜಗಳ ಬಗೆಗೂ ತಿಳಿಯುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಶಿಲೆಗಳ ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳ ಮೇಲಿನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ಪರಿಶಿಷ್ಟ C ಯನ್ನು ನೋಡುವುದು.

ಕೆಲವು ಶಿಲೆಗಳು ಒರಟಾಗಿ ಗಡುಸಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಮರಳಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಬೆರೆದು ಬೋಡಿಸಿದಂತೆ ಅವು ಕೋರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಶಿಲೆಗೆ ಮರಳುಗಲ್ಲು ಎಂಬುದು ಒಳ್ಳೆಯ ಹೆಸರು. ಮತ್ತೊಂದು ಬಗೆಯ ಶಿಲೆ ಸಣ್ಣ ಹೆಣ್ಣುಗಳಂತಹ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಗ್ರಾನೈಟಿನಂತಹ ಸಣ್ಣ ಹರಳುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದುವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಗ್ರಾನೈಟಿನಂತಹ ಕಲ್ಲು ಎಂದು ಹೆಸರುಹೊಂದುವುದು. ಉಳಿದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಶಿಲೆಗಳು — ಶ್ಲೇಷ್ಮೆ, ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು. ಇವು ಮೃದುವಾಗಿ ಹೊಳೆಯು ವಂಚೆಯುಳ್ಳಿರುವ ಪೇಲಿ ಪದರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದುವಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ಸರಳವಾದ ಹೆಸರುಗಳು ಪರಿಪೂರ್ಣವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಶಿಲೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಗುರುತಿಸಲು, ವಿಂಗಡಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.

ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಆಗುವಿಕೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಮೂರು ಬಗೆಯಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತಾರೆ :

1. ಜಲಜ ಶಿಲೆ: — ನದಿಗಳು ಶೇಖರಿಸುವ ಗೋಡುಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರಿನ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕಲ್ಲು. ಈ ಶಿಲೆ ಪದರ ಪದರವಾಗಿ ಕಾಣುವುದು. ಉದಾಹರಣೆ: ಪೇಲಿ, ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು.
2. ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ: — ಕಂಗೆದ ಧಾತುಮಸ್ತುಗಳು ತುಂಬಾಗಿ ಭೂಗರ್ಭವಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ಈ ಬಗೆಯ ಶಿಲೆ. ಶಿಲಾರಸ, ಬೊಜುಕಲ್ಲು, ಅಗ್ನಿಕ — ಇವು ಈ ಬಗೆಯ ಶಿಲೆಗೆ ಉತ್ತಮವಾದ ಉದಾಹರಣೆ.
3. ರಸಾಂತರೀಕೃತಶಿಲೆ: — ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಶಿಲೆಗಳೂ ಎಂದರೆ ಜಲಜಶಿಲೆಯೂ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಯೂ ಆಪಾರವಾದ ಶಾಖಿಕೃತ್ಯ ಒತ್ತಡಕ್ಕೂ ಒಳಪಟ್ಟು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಶಿಲೆ ಈ ಬಗೆಯದು. ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲಿನಿಂದ ಉಂಟಾದ ಅಮೃತ ಶಿಲೆ, ಪೇಲಿನಿಂದ ಉಂಟಾದ ಸ್ಲೇಟು ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮ ನಿದರ್ಶನಗಳು.

A. ಶಿಲೆಗಳೂ ಖನಿಜಗಳೂ

I ಶಿಲೆಯ ಸಂಗ್ರಹ

ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಶಿಲೆಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಬಹಳ ಸುಲಭ. ಪ್ರತಿ ಬಾಲಕನಿಗೂ ಒಂದೊಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು ತರುವಂತೆ ಹೇಳುವುದು. ಅವುಗಳ ಹೆಸರನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದು ಅವರಿಗೆ ಮೊದಲೇ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿರುವುದು. ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕಡೆ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ತೇಖರಿಸಿದ

ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಆಕೃತಿ, ಬಣ್ಣ, ಇತರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ವಿಂಗಡಿಸುವುದು. ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ ನೋಡಬಹುದೋ ಅಷ್ಟೆನ್ನೂ ಮಾಡಿ ನೋಡುವುದು.

2 ಒಂದು ಶಿಲೆಯ ಬಗೆಗೆ ಅಧ್ಯಯನ

ಒಂದು ಶಿಲೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸಿ, ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಬಹುದೋ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ನೋಡುವುದು. ಅದು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿದ್ದರೆ, ಬಹುಶಃ ಅದು ಯಾವುದೋ ಜಲಜಶಿಲೆಯ ಭಾಗವಾಗಿರಬಹುದು. ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ತಳದಲ್ಲಿ ಉಳಿದು ಗಟ್ಟಿಗೊಂಡು ಆಗಿರುವುದು ಈ ಬಗೆಯ ಶಿಲೆ. ಶಿಲೆಯು ಸಣ್ಣ ಮರಳು ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿ ಆಗಿದ್ದರೆ, ಬಹುಶಃ ಅದು ಮರಳುಗಲ್ಲು. ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಮರಳಿನ ಕಣಗಳಿಂದ ಆಗಿದ್ದರೆ ಅದು ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ಜಲಜಶಿಲೆ. ಅದನ್ನು ಪಿಂಡೀಕೃತ (ಉಂಡೆಗಟ್ಟಿದ) ಜಲಜಶಿಲೆ ಅಥವಾ ಪಿಂಡೀಕೃತಶಿಲೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಶಿಲೆ ನುಣುಪಾದ ಅಂಚುಳ್ಳದ್ದಾದರೆ, ಬಹುಶಃ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಪರಿಣಾಮ ಅದರ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಿಂದ ಅದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಪರಳುಗಳೂ ಹೆಣ್ಣೆಗಳೂ ಕಂಡುಬಂದರೆ, ಬಹುಶಃ ಅದು ಗ್ರಾನೈಟ್ ಶಿಲೆ. ಭೂಮಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಅನೇಕಾನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ತಳಲುಟ್ಟಿದ್ದರಿಂದ ಅದು ಆಗಿದೆ. ಹೀಗೇ, ಹಲವಾರು ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ, ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅವರು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅವುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವರಲ್ಲದೆ, ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಶೇಖರಿ ಸುವರು.

3 ಪ್ರತಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಿಂದಲೂ

ಶಿಲಾಸಂಗ್ರಹಣೆ

ಮಕ್ಕಳು ಶಿಲೆಯನ್ನು ತಾವೇ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವಂತೆ ಉತ್ತೇಜನ ಕೊಡಬೇಕು. ರಟ್ಟಿನ ಸಣ್ಣ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳಾಗಲಿ, ಸಿಗಾರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳಾಗಲಿ ಶಿಲೆಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣೆಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅರೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಇರಿಸಬೇಕು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಬಂದಕೂಡಲೇ ಸಣ್ಣ ಕಾಗದದ ತುಂಡಿನಲ್ಲಿ ಆಯಾ ಹೆಸರು ಬರೆದು, ಅದನ್ನು ಆ ಶಿಲೆಗೆ ಅಂಟಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ, ಪ್ರತಿ ಶಿಲೆಯ ಮೇಲೆಯೂ ಅದರ ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬರೆಯುವುದಲ್ಲದೆ, ಆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮುಚ್ಚಳದ ಮೇಲೂ ಆ ಕ್ರಮಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಶಿಲೆಯ ಹೆಸ

ರನ್ನೂ ಬರೆದಿಡುವುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಇತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಅದಲು ಬದಲು ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಉತ್ತೇಜನ ಕೊಡಬೇಕು.

9 ಒಡೆದ ಶಿಲೆಯ ಅಧ್ಯಯನ

ಕೆಲವು ಶಿಲಾ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಒಡೆಯುವುದು. ಒಡೆದ ಕಡೆ ಶುದ್ಧವಾಗಿರುವ ಒಳ ಭಾಗವನ್ನೂ ಹವಾಮಾನಕ್ಕೆ ತೆರೆದಿರುವ ಹೊರ ಭಾಗವನ್ನೂ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡುವುದು. ಶಿಲೆಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಡೆಯುವುದೆಂದರೆ, ಅದನ್ನು ಬಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿ, ದಪ್ಪ ಕಲ್ಲಿನ ಮೇಲಿಟ್ಟು, ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಬಲವಾಗಿ ಹೊಡೆಯಬೇಕು. ಅದರಿಂದ ಚಿದ್ರುವ ಸಣ್ಣ ಕಲ್ಲಿನ ಚೂರುಗಳು ಹಾರಿಹೋಗದಂತೆ ಮೇಲೆ ಸುತ್ತಿರುವ ಬಟ್ಟಿ ತಡೆಯುತ್ತದೆ.

5 ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲಿನ ಪರೀಕ್ಷೆ

ಶಿಲೆಯ ಮಾದರಿಯ ಮೇಲೆ ಒಂದೆರಡು ತೊಟ್ಟು ನಿಂಬೆ ಹುಳಿ, ವಿನೆಗರ್ ಅಥವಾ ಯಾವುದಾದರೂ ದುರ್ಬಲ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ಶಿಲೆಯು ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲೇ ಆದರೆ, ಆಮ್ಲ ಬಿದ್ದ ಕಡೆ ಶಿಲೆಯಿಂದ ಅನಿಲ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿರುವುದೆಂದು ತೋರಿಸಲು ಬುಗ್ಗೆಗಳು ವಿಳುವುವು. ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದೆಂದು ಈ ಬುಗ್ಗೆಗಳು ಸೂಚಿಸುವುವು. ಇದೇ ಪರೀಕ್ಷೆ ಅಮೃತಶಿಲೆ ಮತ್ತು ಇತರ ರೂಪಾಂತ ರೀಕೃತ ಶಿಲೆಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುವುದು.

6 ಒಡೆದ ಶಿಲೆಯನ್ನು ಕೈಯವದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು

ಆಗಲೇ ಒಡೆದ ಶಿಲೆಯನ್ನು ಕೈಯವದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಖನಿಜಗಳ ಹರಳುಗಳಿವೆಯೇ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಖನಿಜಗಳ ಹರಳುಗಳು ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ, ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಗಿರುತ್ತವೆ.

7 ಕೈಯವದಿಂದ ಮರಳಿನ ಪರೀಕ್ಷೆ

ಮರಳಿನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಕೈಯವದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಕಡಮೆ ಶಕ್ತಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಸಿಕ್ಕುವುದಾದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಒಂದುಮಟ್ಟಿಗೆ ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ ಹರಳುಗಳು ಬೇಣುಕಲ್ಲು (ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್) ಎಂಬ ಖನಿಜದ್ದು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಇದು ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಖನಿಜ. ಇತರ ಖನಿಜಗಳ ಹರಳುಗಳೂ ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದುಂಟು. ಹಾಗೇ ನಾದರೂ ಇವೆಯೇ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

8 ಶಿಲೆ, ಖನಿಜ—ಇವಕ್ಕೆ ಅರ್ಥ

ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರುವ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ 'ಶಿಲೆ', 'ಖನಿಜ' ಎಂಬುದರ ಅರ್ಥವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಯತ್ನಿಸುವುದು. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಖನಿಜವೇ ಶಿಲೆ ಎಂಬುದು. ಒಂದುಮಟ್ಟಿಗೆ ಶಿಲೆಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಖನಿಜಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಖನಿಜ ಇರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿರುವ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ರಚನೆಯುಳ್ಳ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳುಳ್ಳ ವಸ್ತುವೇ ಖನಿಜ.

9 ಒಂದೇ ಒಡೆಯುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ

ಶಿಕ್ಷಕನು ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಇಂತಹ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ಕೊಡಬೇಕು. ಒಂದೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಒಡೆದು ತೆಗೆಯುತ್ತಾರೋ ಗಮನಿಸುವುದು. ಅದು ಜಲಜಶಿಲೆಯಾದರೆ, ಪದರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಶಿಲೆಯ ಮಾದರಿ

ಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ತರಗತಿಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಬೇಕು. ಯಾವುದಾದರೂ ಸಸ್ಯದ, ಪ್ರಾಣಿಯ ಅವಶೇಷಗಳು ಏನಾದರೂ ಕಂಡು ಬರುವವೇ ಗಮನಿಸುವುದು. ಒಂದೆ ಸೀಳಿರುವ, ಒಡೆದಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿ ಕೊಡಬೇಕು. ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲ ಗಣಿ ಇದ್ದರೆ, ಅಲ್ಲಿಗೆ ಭೇಟಿ ಕೊಡಬೇಕು.

10 ಶಿಲೆಯ, ಖನಿಜದ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ವಿರಸಿ ಇಡುವುದು

ಪ್ರಾಸ್ಟರ್ ಆಫ್ ಪ್ಯಾರಿಸ್ ಪೀಠ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಶಿಲೆಗಳ, ಖನಿಜಗಳ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ವಿರಸಿ ಇಡಬಹುದು. ಬಿಳಿಯ ಪುಡಿಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಲಸಿ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಸು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದನ್ನು ಡಬ್ಬಾ ಮುಚ್ಚಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಸುರಿಯುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಗ್ರೀಸು ಅಥವಾ ವ್ಯಾಸಲೀನ್ ಸವರು ವುದು. ಅಥವಾ ಎಣ್ಣೆ ಕಾಗದ ಹರಡುವುದು. ಅದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆಯೇ ಶಿಲೆಯ ಮತ್ತು ಖನಿಜದ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಬಿಡಿ ಬಿಡಿಯಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಆಳವಾಗಿ, ಆದರೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುವಂತೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಬಿಡುವುದು. ಈ ಬಿಳಿಯ ಪೀಠದ ಮೇಲೆ ಆಯಾ ಶಿಲೆಯ ಅಥವಾ ಖನಿಜದ ಹೆಸರನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆಯುವುದು. ಪೀಠವನ್ನು ಶುದ್ಧವಾದ ಪೆಲ್ಲಾಕ್ ನಿಂದಲೋ, ವಾರ್ನಿಷ್ ನಿಂದಲೋ ಬಿಳಿದು ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು.

B. ಕೃತಕ ಶಿಲೆಗಳು

1 ಸಿಮೆಂಟು, ಕಾನ್ಕ್ರೀಟ್

ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಚೀಲ ಒಳ್ಳೆಯ ಸಿಮೆಂಟು ತಂದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅದನ್ನು ನೀರು ಬೆರೆಸಿ ಕಲಸಲಿ. ಅದನ್ನು ಡಬ್ಬ ಮುಚ್ಚಳಗಳಲ್ಲಿ, ಕಾಗದದ ದೊನ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ, ರಟ್ಟಿನ ಸಣ್ಣ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿ, ಗಟ್ಟಿಯಾಗಲು ಬಿಡುವುದು. ಅದರ ಆಕೃತಿ

ಯನ್ನೂ ಗುಣಲಕ್ಷಣವನ್ನೂ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು. ಒಣ ಸಿಮೆಂಟಿಗೆ ಸುಮಾರು ಎರಡರಷ್ಟು ಮರಳನ್ನಾಗಲಿ, ನೋರಜು ಕಲ್ಲನ್ನಾಗಲಿ ಬೆರೆಸುವುದು. ಇದೇ ಕಾನ್ಕ್ರೀಟ್. ಇದಕ್ಕೆ ನೀರು ಬೆರೆಸುವುದು. ಅಮೇಲೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಸಿ ಅಚ್ಚುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಲು ಬಿಡುವುದು. ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ಬಳಿಕ, ಈ ಮಾದರಿಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

D. ಮಾದರಿ ಜ್ಞಾಲಾಮುಖಿಯ ತಯಾರಿಕೆ

2 ಪ್ಲಾಸ್ಟರ್ ಆಫ್ ಪ್ಯಾರಿಸ್

ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ಲಾಸ್ಟರ್ ಆಫ್ ಪ್ಯಾರಿಸ್‌ನ್ನು ತಂದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರು ಬೆರೆಸಿ ಕಲಸುವುದು. ಬಹು ಬೇಗ ಕಲಸಬಿಡಬೇಕು. ಇಲ್ಲವಾದರೆ ಕಲಸುವಾಗಲೆ ಗಟ್ಟಿ ಕಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಅಚ್ಚುಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಲು ಬಿಡುವುದು. ಈ ಮಾದರಿಯ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

3 ಮನೆ ಕಟ್ಟುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು

ತೀರಿಸುವುದು

ನಿಮ್ಮ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಮನೆ ಕಟ್ಟುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎಂದರೆ ಅಮ್ಮತ ಶಿಲೆ, ಗ್ರಾನೈಟು, ಸ್ಲೇಟು, ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು, ಇಟ್ಟಿಗೆ, ಸಿಮೆಂಟು, ಪ್ಲಾಸ್ಟರ್ ಆಫ್ ಪ್ಯಾರಿಸ್ ಬೊದಲಾದ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು. ಮಾದರಿಗಳಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ಹೆಸರು ಬರೆದು, ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಅಂಟಿಸಿದ ಬಳಿಕ, ನಿಮ್ಮ ಸಂಗ್ರಹದ ಜೊತೆಗೆ ಇವನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿಡಬಹುದು.

C. ಮೂಲವಸ್ತು, ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತು

1 ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಗ್ರಹ

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪಟ್ಟಿಯೊಂದನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡುವುದು. ಕೆಳಗೆ ಹೇಳಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕು : ಕಬ್ಬಿಣ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಸತು, ತವರ, ತಾಮ್ರ, ಸೀಸ, ಚಿನ್ನ, ಬೆಳ್ಳಿ, ಪಾದರಸ, ಗಂಧಕ. ಪರಿಶಿಷ್ಟ ೮ ನೋಡುವುದು.

2 ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ

ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳು

ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು. ಕೆಳಗೆ ತಿಳಿಸಿರುವವು ಅಂತಹವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು. ಸೂಚಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ : ಉಪ್ಪು, ಸಕ್ಕರೆ, ಹಿಟ್ಟು, ಸೋಡ, ಮೈಲುತುತ್ತು, ಚೆಲುವೆ ಪುಡಿ, ಪ್ಲಾಸ್ಟರ್ ಆಫ್ ಪ್ಯಾರಿಸ್, ರಬ್ಬರ್, ಉಣ್ಣೆ, ಅರಳಿ ಇತ್ಯಾದಿ.

D. ಮಾದರಿ ಜ್ಞಾಲಾಮುಖಿಯ ತಯಾರಿಕೆ

ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಾರುವ ಅಂಗಡಿಯಿಂದ, 500 ಗ್ರಾಂ ಅಮೋನಿಯಂ ಬೈಕ್ರೋಮೇಟ್, 125 ಗ್ರಾಂ ಮ್ಯಾಂಗ್ನೀಸಿಯಂ ಪುಡಿ, 30 ಗ್ರಾಂ ಮ್ಯಾಂಗ್ನೀಸಿಯಂ ರಿಬ್ಬನ್-ಇವುಗಳನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇವನ್ನೂ ಜ್ಞಾಲಾಮುಖಿಯ 30 ರಿಂದ 40 ಸಿಡಿಗಳಿಗೆ ಸಾಕಾಗುತ್ತವೆ.

ಮಕ್ಕಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣು ತರಲಿ. ಮದದ ಹಲಗೆಯನ್ನು ಪೀಠವಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ತಳದಲ್ಲಿ 60 ಸೆ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿ 30 ಸೆ. ಮೀ. ಎತ್ತರವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿ ಇರುವಂತೆ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಜ್ಞಾಲಾಮುಖಿಯ ಶಂಕುವನ್ನು

ತಯಾರಿಸುವುದು. ಅದರ ಮೂತಿಯಿಂದ 5 ರಿಂದ 7 ಸೆ. ಮೀ. ಅಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಷ್ಟು ಪೊರಕೆ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಜ್ಞಾಲಾಮುಖಿಯ ಒಳಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುವುದು.

ಜ್ಞಾಲಾಮುಖಿಯ ರಂಧ್ರ ಮುಚ್ಚುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವುದರ ಎರಡರಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಮೋನಿಯಂ ಬೈಕ್ರೋಮೇಟನ್ನು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಸುರಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಹರಳುಗಳನ್ನು ಪುಡಿ ಮಾಡಬಾರದು. ಗಟ್ಟಿಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಮ್ಯಾಂಗ್ನೀಸಿಯಂ ಪುಡಿಯನ್ನು ಅಮೋನಿಯಂ ಬೈಕ್ರೋಮೇಟ್ ಹರಳುಗಳಿಗೆ ಮಿಶ್ರ ಮಾಡುವುದು. ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಪೆನ್ನಿಲಿನಿಂದ ಮೃದುವಾಗಿ ಕಲಕುವುದು.

ಈ ಮಿಶ್ರಣದ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧದಷ್ಟನ್ನು ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯ ಕೊಳವೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಸುರಿಯುವುದು. 7.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂ ರಿಬ್ಬನ್ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಒಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಮಿಶ್ರಣದೊಳಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆ ಮೂತಿಯಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಇರಲಿ. ಇದು ಫ್ಯೂಸ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂ ತಂಕಿಯನ್ನು ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಹೊತ್ತಿಸಿ ದೂರ ಸರಿ

ಯುವುದು. ಪ್ರಾರಂಭದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತತ್ಕ್ಷಣವೇ ನಡೆಯದಿದ್ದರೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತು ಕಾದಿದ್ದು, ಮತ್ತೊಂದು ಫ್ಯೂಸ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮತ್ತೆ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದು. ಒಂದು ಸಲ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ನಡೆದ ಕೂಡಲೇ, ಒಳಗೆ ಇನ್ನೂ ಬಿಸಿಯಾಗಿರುವಾಗಲೇ ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕೊಳವೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಸುರಿಯುವುದು. ಎರಡನೆಯ ಸಲ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವೃಂಟಾಗುವುದು.

E. ಮಣ್ಣು

1 ಮಣ್ಣಿನ ವಿಧಗಳು

ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಕಡೆಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಗಳಲ್ಲಿರುವುದು. ಮರಳುಮಣ್ಣು, ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು, ಜೇಡಿಮಣ್ಣು ಗೋಡುಮಣ್ಣು—ಇವುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ ಕೈಯವದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಗಮನಿಸಲಿ.

2 ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತೋರಿಸುವುದು

ಎರಡು ಲೀಟರು ನೀರು ಹಿಡಿಸುವಂತಹ ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಹಲವಾರು ಹಿಡಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ಹಾಕುವುದು. ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಕುವುದು. ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಜಾಡಿಯನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಟ್ಟಿರುವುದು. ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಾದ ಕಣಗಳು ಮೊದಲು ಜಾಡಿಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತವೆ. ಅತಿ ಹಗುರವಾದದ್ದು ಮೇಲುಗಡೆ, ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದರಗಳು ಅವುಗಳ ಕಣಗಳ ಭಾರಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಜಾಡಿಯ ನೀರನ್ನು ಸೈಫ್ ಮಾಡಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ತೆಗೆಯುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಒಂದೊಂದೇ ಪದರದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಕೈಯವದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡುವುದು.

3 ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಇದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸುವುದು

ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ನಿರ್ದಾಸವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಸುರಿಯುವುದು. ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮೆಲಕ್ಕೆ ಏಳುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

4 ಶಿಲೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣು ಉಂಟಾಯಿತು ಎಂದು ತೋರಿಸುವುದು

ಒಂದು ಚೂರು ಗಾಜನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಕಾಯಿಸುವುದು. ತಣ್ಣೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಅದ್ದುವುದು. ತತ್ಕ್ಷಣ ತಂಪು ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಗಾಜು ಸಿಕ್ಕಾಬಟ್ಟಿ ಸಂಕೋಚನ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ಸೀಳುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಬೆಂಕಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಯಿಸುವುದು. ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ತಣ್ಣೀರು ಸುರಿಯುವುದು. ಶಿಲೆಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗಲೂ, ತಂಪು ಮಾಡಿದಾಗಲೂ—ಎರಡು ಸಲವೂ ಸೀಳಿ, ಒಡೆಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತಾಪಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಲೆಯು ಒಡೆಯುವಾಗ ಮಣ್ಣು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

5 ಹಳ್ಳಗಳ ನೀರು ಒಂಡಾಗುವುದು (ಬಗ್ಗಡವಾಗುವುದು) ಏಕೆಂದರೆ ?

ಬಲವಾಗಿ ಮಳೆ ಬಂದು ಬಿಟ್ಟು ಬಳಿಕ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹರಿಯುವ ಒಂಡು ನೀರನ್ನು ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿ

ಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಕದಲಿಸಿದಂತೆ ಇಟ್ಟಿರಲಿ. ನೀರು ತಿಳಿಯಾದ ಮೇಲೆ ಜಾಡಿಯ ತಳದಲ್ಲಿ ನಿಂತಿರುವುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ.

6 ಶಿಲೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ನಿಮ್ಮ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿರುವ ಪೇಲ್, ಸಣ್ಣ ಕಲ್ಲಿನಂತಹ ಮೃದುವಾದ ಕಲ್ಲನ್ನು ಹುಡುಕಿ ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅದನ್ನು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಾಗುವಂತೆ ಪುಡಿಮಾಡಿರಿ.

7 ಬೆಳೆಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣಿನ ಪರಿಣಾಮ

ಹೂವಿನ ತೋಟದಿಂದ, ಹಣ್ಣಿನ ತೋಟದಿಂದ, ಕಾಡಿನಿಂದ, ನೆಲಮಾಳಿಗೆ ಅಗದ ಸ್ಥಳದಿಂದ, ಮರಳು ಪ್ರದೇಶದಿಂದ, ಜಿಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ನೆಲದಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕುಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಡಿನ ಜಾಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಇರಿಸುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬಿತ್ತುವುದು. ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ನೀರು ಎರೆಯುವುದು. ಯಾವ ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೀಜ ಬೇಗ ಮೊಳೆಯುವುದೋ ಗಮನಿಸುವುದು. ಸಸಿಗಳು ಬೆಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಬಳಿಕ, ಯಾವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಸಿಗಳು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುವೋ ಗಮನಿಸುವುದು.

8 ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿರುವುದೆಂದು ತೋರಿಸುವುದು

ಕೆಳುವಾದ ಗಾಡಿನ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ, ಸಣ್ಣ ಉರಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಜಾಡಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದು. ಅದರ ತಣ್ಣಗಿರುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಹೊಗಳು ಕುಡುಬರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

9 ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲೂ ಕೆಳಮಟ್ಟದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲೂ ಇರುವ ಫಲವತ್ತಿನ (ಸತ್ತದ) ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತಿಳಿಯುವುದು

ಹೂವಿನ ಅಥವಾ ಹಣ್ಣಿನ ತೋಟದ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ

ಕುಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬಿತ್ತುವುದು. ಅವಕ್ಕೆ ನೀರು, ತಾಪ, ಬೆಳಕು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಇರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಯಾವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಆರೋಗ್ಯಕರವಾದ ಸಸ್ಯ ಬೆಳೆಯುವುದೋ ನೋಡುವುದು.

10 ದ್ವಿಧಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕದ ದಂಡಾಣುಗಳಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು

ದ್ವಿಧಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಆಗಿರುವ ತೆಗೆಯುವುದು. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೊಳೆದು ಬೇರಿನಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ತೆಗೆಯುವುದು. ಬೇರಿನಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಬಿಳಿಯ ಗಂಟುಗಳನ್ನು ಈಗ ನೋಡಬಹುದು. ಸಾರಜನಕದ ದಂಡಾಣುಗಳು ಈ ಗಂಟುಗಳ ಒಳಗಡೆ ಇರುವುವು. ಈ ದಂಡಾಣುಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಬೀರ್ಪಡಿಸಿ, ಸಸ್ಯವು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಪಡೆಯುವಂತಹ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಇಡುತ್ತದೆ.

11 ಕೇಶಿಕತ್ತದಿಂದ ನೀರು ಏರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು

ಆಳವಿಲ್ಲದ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣದ ನೀರನ್ನು ತುಂಬುವುದು. ಒತ್ತುವ ಕಾಗದದ ಕೊನೆಯನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಮುಟ್ಟಿಸುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೇಗೆ ಏರುವುದೋ ನೋಡುವುದು.

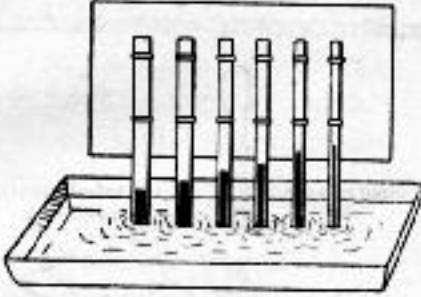
ಸಕ್ಕರೆ ಹಳಕೆಯನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಮುಟ್ಟಿಸುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೇಗೆ ಏರುವುದೋ ನೋಡುವುದು.

ತ್ಯಾಂಪಿನ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿಡುವುದು ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರು ಏರುವುದನ್ನು ಕಾಣುವುದು.

12 ಕೇಶಿನಳೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಏರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು

ಗಾಡಿನ ನಳೆಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ಎಳೆದರೆ ಕೇಶಿನಳೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ನಳೆಗಳನ್ನು ತುಂಡುಮಾಡಿ ಕೆಲವನ್ನು ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾಗಿ ಒಂದು ರೆಟ್ಟಿಗೆ ಬಂಧಿಸುವುದು. ರಟ್ಟಿನ ಕೆಳಗಡೆ ಸುಮಾರು 5 ಸೆಂ. ಮೀ.

ನಮ್ಮ ನಳಿಕೆಗಳು ಇಳಿದಿರಲಿ. ಈ ಕೊನೆಗಳನ್ನು ಬಣ್ಣದ ನೀರಿನಲ್ಲಿಟ್ಟು ನೋಡುವುದು. ಕೆಳಿನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಏರುವುದಕ್ಕೆ ಕೇಶಿಕತ್ವ ಕಾರಣವೆಂದು ತೋರಿಸುವುದು.



13 ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಏರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು

ಕೆಲವು ಲ್ಯಾಂಪ್‌ಚೆಮೇಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ತಳಕ್ಕೆ ಮರ್ಕ್ಸ್ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ಸುಮಾರು 15 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಮರಳು, ಗೋಡು, ಸಣ್ಣ ನೋರಣು ಕಲ್ಲು, ಜೇಡಿಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದರಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದಾಗಿ ತುಂಬುವುದು. ಚೆಮೇಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡ ತೆಗೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು 3 ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಯಾವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕೇಶಿಕತ್ವದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ನೀರು ಏರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು.

ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಸೋಡಾ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಸಹ ಬಳಸಬಹುದು.

14 ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಹಿಡಿಸುವ ಮಣ್ಣು ಯಾವುದು ಎಂದು ತೋರಿಸುವುದು

ಹಲವಾರು ಲ್ಯಾಂಪ್‌ಚೆಮೇಗಳ ತಳಕ್ಕೆ ಬಟ್ಟೆ ಕಟ್ಟುವುದು. 8 ಸೆಂ.ಮೀ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಒಂದೊಂದರಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣು ತುಂಬುವುದು. ಮರಳು, ಗೋಡು, ಜೇಡಿ, ಕಾಡಿನ ಮಣ್ಣು ಇವನ್ನು ತುಂಬುವುದು. ಪ್ರತಿ ಚೆಮೇಗೆ ಕೆಳಗೂ ಒಂದು ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಇರಿಸುವುದು. ಅದು ಚೆಮೇಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಹರಿದು ಹೋಗುವ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುವುದು.

ದಕ್ಕೆ. ಪ್ರತಿ ಚೆಮೇಯಲ್ಲೂ ಗೊತ್ತಾದ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ಸುರಿಯುವುದು. ನೀರು ಚೆಮೇಯಿಂದ ಹರಿದುಹೋಗುವವರೆಗೆ ನೀರು ಹಾಕುವುದು. ಇದರಿಂದ ಯಾವ ಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳುವುದೋ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.

15 ಪುಡಿಮಣ್ಣಿನಮೇಲೆ ಮಳೆಯ ಪರಿಣಾಮ

ಸಣ್ಣ ಮೊಳೆಯಿಂದ ಚಿಕ್ಕಡಬ್ಬದ ತಳದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಕೆಲವು ಹೊವಿನ ಕುಂಡಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಡಬ್ಬಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪುಡಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ತುಂಬಿ ಅಡಕಮಾಡಿ ಮಣ್ಣು ಅದರ ಅಂಚಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಮುಟ್ಟುವಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನೋ ಬಾಟಲು ಮುಚ್ಚಳಗಳನ್ನೋ ಇಡುವುದು. ಪ್ರತಿ ಕುಂಡ (ಅಥವಾ ಡಬ್ಬ)ವನ್ನು ದೊಡ್ಡ ತೆಗೆಯಲ್ಲಿರಿಸುವುದು. ಮೊದಲು ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ನೀರಿನ ಕ್ಯಾನಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಮಾತ್ರ ಚಿಮುಕಿಸುವುದು. ಸಣ್ಣ ಮಳೆಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಇದರಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಅಮೇಲೆ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ನೀರು ಸುರಿಸುವುದು. ಇದು ಗಡಸು ಮಳೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಮಳೆಗೆ ತೆರೆದಿರುವ ಭಾಗದ ಮಣ್ಣು ಬೇಗ ಬೆದರಿಹೋಗಿ, ಮುಚ್ಚಳದ ಅಥವಾ ನಾಣ್ಯದ ಕೆಳಗೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣನ್ನು ಕೆಂಬದಂತೆ ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಟ್ಟಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.



[Dry soil—ಒಣಮಣ್ಣು, Effect of light rain—ಸಣ್ಣ ಮಳೆಯ ಪರಿಣಾಮ, Effect of heavy rain—ಗಡಸು ಮಳೆಯ ಪರಿಣಾಮ.]

B. ಮಣ್ಣು

16 ಇಳಿಜಾರು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಮಳೆಯ ಪರಿಣಾಮ

ಆಳವಿಲ್ಲದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಡಕಿ ತುಂಬುವುದು. ಒಂದು ಕಡೆ ಎತ್ತರವಾಗಿಯೂ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಇಳಿಜಾರಾಗಿಯೂ ಇರುವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಹೊರಗಡೆ ಮಳೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ಮಳೆ ಹನಿಗಳು ಮಣ್ಣನ್ನು ಇಳಿ ಜಾರಿನ ಕಡೆಗೆ ಚೆಮ್ಮುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು.

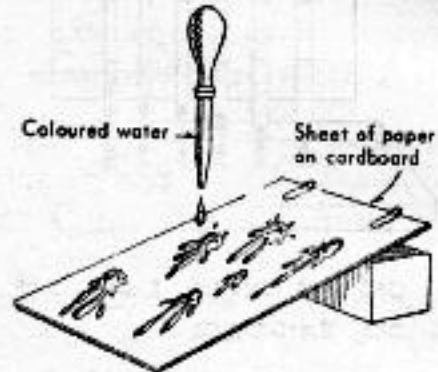
17 ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಮಳೆಹೊಡೆತದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು

ಸಾಸರಿನಲ್ಲಿ ಆಗಲಿ, ಜಾಡಿ ಮುಚ್ಚಿರುವ ಆಗಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ತುಂಬಿ ಬಳಿ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಇಡುವುದು. ಔಪಧಿ ಹನಿಸುವ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಸುಮಾರು ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು, ಒಂದೊಂದೇ ತೊಟ್ಟು ನೀರನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹರಿಸುತ್ತಾ, ಅದರ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಮಣ್ಣು ಚೆಮ್ಮಿ ಬಿಳಿಯ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಹರಡುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಶುದ್ಧವಾದ ಬಿಳಿಯ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಸಾಸರಿನ ಕೆಳಗಡೆ ಹರಡುವುದು. ಫುನ: ನೀರನ್ನು ಹರಿಸುವುದು. ಆದರೆ, ಈಗ ನೀರಿನ ಹನಿಯ ಬಲವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಅದರ ಮಾರ್ಗಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಒಂದು ಪೆನ್ಸಿಲ್ ತರುವುದು. ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟು ಅದರಿಂದ ಒಡೆಯುವುದು. ಸಸ್ಯಗಳು ಹೀಗೆಯೇ ನೆಲ ಕೊರೆಯದಂತೆ ತಡೆಯುವುವೆ?

18 ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಮಳೆ ಹನಿಯ ಪರಿಣಾಮ ಭಿನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ

ಬಳಕೆದ ಇರುವ ದಪ್ಪ ರಟ್ಟಿಗೆ ಬಿಳಿಯ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಕ್ಲಿಪಿನಿಂದ ಬಂಧಿಸುವುದು. ರಟ್ಟನ್ನು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಮಟ್ಟವಾಗಿ ಇಡುವುದು. ಮಸೀ ಪೂರಕದಿಂದ ಬಣ್ಣದ ನೀರನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಹನಿಸುವುದು. ಚೆಮ್ಮಿದ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರ, ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ನೋಡುವುದು. ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಫುನ: ನಡೆಸುವುದು. ಆದರೆ, ಈಗ ರಟ್ಟನ್ನು ಓರೆಯಾಗಿ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಎತ್ತರದಿಂದ ಹನಿಸುವ

ನೀರು ಚೆಮ್ಮುವ ಆಕಾರ ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು. ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟುಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಲವೂ ಶುದ್ಧವಾದ ಕಾಗದದವನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ರೇಕಾರ್ಡನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.



[Coloured water — ಬಣ್ಣದ ನೀರು, Sheet of paper on cardboard — ರಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಕಾಗದದ ಹಾಳೆ.]

19 ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಮಳೆಯ ಪರಿಣಾಮ

ಹೂವಿನ ಕುಂಡದಲ್ಲಿ ಮರಳನ್ನೋ, ಗೋಡು ಮಣ್ಣನ್ನೋ ತುಂಬುವುದು. ಅದನ್ನು ತೊಟ್ಟಿಕ್ಕುವ ವಲ್ಲಿಯ ಕೆಳಗೆ ಒಂದೆರಡು ಗಂಟೆಯ ಕಾಲ ಇರಿಸುವುದು. ಬೀಳುವ ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟುಗಳಿಂದ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣೂ ನಿರವಯವ ವಸ್ತುಗಳೂ ಹೇಗೆ ಬೇರ್ಪಟ್ಟು ಹೋಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

20 ರಕ್ಷಣೆ ಇಲ್ಲದ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮೇಲೆ ಮಳೆಯ ಪರಿಣಾಮ

ತಣಗಿಯಲ್ಲೋ, ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲೋ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಗುಪ್ಪೆ ಮಾಡುವುದು. ಅದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರು ಚೆಮ್ಮುಕಿಸುವ ಡಬ್ಬದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಮೆಲ್ಲಗೆ ಚೆಮ್ಮುಸುವುದು. ಅಗ ಕಲ್ಲಿನ ಹರಳುಗಳು ಹೇಗೆ ಮೇಲಿನಿಂದ ಉರುಳುತ್ತಾ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟು ಗುಪ್ಪೆಯ ಬುಡಕ್ಕೆ ಬರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

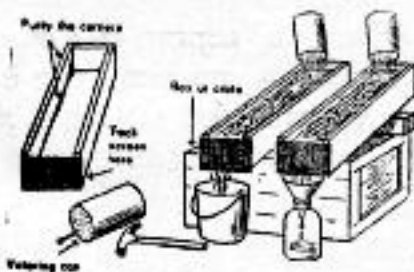
21 ಹರಿಯುವ ನೀರು ನೆಲವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕೊರೆಯುವುದು ?

ಕೆಳಗೆ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಎರಡು ಟ್ರೇಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ನೀರು ಹಸುಗದ ಇರುವಂತೆ ಅವುಗಳ ಮೂಲೆಗಳಿಗೂ ಬರುಕುಗಳಿಗೂ ನಯಗಾರೆ ಮಾಡುವುದು. ಹೊರಕ್ಕೆ ಚೆಲ್ಲುವ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿಯಲು ಕಡಾಯಿಗಳನ್ನೋ, ನೀರಿನ ಜಾಡಿಗಳನ್ನೋ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.

(a) ಒಂದು ಟ್ರೇ ತುಂಬು ಹುಡಿ ಮಣ್ಣು ತುಂಬುವುದು. ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಅಡಕ ಮಾಡುವುದು. ಎರಡು ಟ್ರೇಗಳನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಒರೆಯಾಗಿ (ಇಳಿಜಾರಾಗಿ) ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಮೂಲಕವೂ, ನೀರು ಚಿಮುಕಿಸುವ ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸುವುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಮಣ್ಣು ಬೇಗ ಜರುಗುತ್ತದೆ, ಹರಿದು ಹೊರಗೆ ಹೋಗುವ ನೀರಿನ ರೀತಿ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

(b) ಪುನಃ ಎರಡು ಟ್ರೇಗಳನ್ನೂ ಮಣ್ಣು ತುಂಬುವುದು. ಒಂದರಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ಹೆಂಟೆಗಳನ್ನು ತುಂಬುವುದು. ಒಂದಿನಂತೆ, ಎರಡರ ಮೂಲಕವೂ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸುವುದು. ಆಗ ಎರಡರಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಮಣ್ಣಿನ ಕೊರೆತವನ್ನೂ, ಹೊರ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಲಕ್ಷಣವನ್ನೂ ಗಮನಿಸುವುದು.

(c) ಎರಡು ಟ್ರೇಗಳಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಮಣ್ಣು ತುಂಬುವುದು. ಒಂದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಇಳಿಜಾರು ಕೊಡುವುದು. ಒಂದಿನಂತೆ ನೀರು ಹರಿಸಿ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು.



[Putty the Corners — ಮೂಲೆಗಳಿಗೆ ನಯಗಾರೆ ಮಾಡುವುದು,

Tack Screen here — ತೆರೆಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ತಗಲಿಸಿ,

Watering can — ನೀರರಿಯುವ ಡಬ್ಬ,

Box or crate — ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಯಾ ತರಬಟ್ಟೆಗಿ.]

22 ನೆಲದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಕೊರೆತವನ್ನು ತಡೆಯುವುದು ಹೇಗೆ ?

ಒಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡ ಟ್ರೇಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.

(a) ಎರಡರಲ್ಲಿಯೂ ಹುಡಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಎರಡರಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಇಳಿಜಾರು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಒಂದು ಟ್ರೇಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೋರಿ ನಿಂದ ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಗಡೆಗೆ ಉದ್ದುದ್ದವಾದ ಹಳ್ಳಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಮತ್ತೊಂದರಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಗರೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಎರಡರ ಮೇಲೂ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸುವುದು. ಪ್ರತಿ ಟ್ರೇಯಲ್ಲೂ ಆದ ನೆಲದ ಕೊರೆತವನ್ನೂ, ಕೆರೆದು ಬರುವ ನೀರಿನ ಲಕ್ಷಣವನ್ನೂ ಗಮನಿಸುವುದು.

(b) ಪುನಃ ಟ್ರೇಗಳನ್ನು ಹುಡಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ತುಂಬುವುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಹಳ್ಳಗಳು ಕಂಡು ಬರುವವರೆಗೂ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಕಡ್ಡಿ ರೆಂಬೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಈ ಹಳ್ಳಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದು. ಪುನಃ ನೀರು ಸುರಿಯುವುದು. ಈಗ ಆಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು.

23 ನೆಲದ ಕೊರೆತವನ್ನು ಆರಿಯಲು ಪ್ರವಾಸ

ಹರಿಯುವ ನೀರು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಕೊರಕಲುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡುವುದು. ತರಗತಿಯನ್ನು ನೆಲದ ಕೊರೆತವನ್ನು ನೋಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ, ಅದನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಕರೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದು. ನೆಲದಲ್ಲಿ ಕೊರಕಲು ಅದು ಹೇಗೆ? ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ತಡೆಯಬಹುದಾಗಿತ್ತು? ಈಗಲೂ ಮಾಡಬಹುದಾದುದೇನು?

24 ಶಾಲೆಯ ಮೈದಾನದಲ್ಲಿ ಕೊರಕಲು ಬರದಂತೆ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಶಾಲೆಯ ಅಂಗಳದಲ್ಲೂ (ಮೈದಾನದಲ್ಲೂ) ಹರಿಯುವ ನೀರು ಕೊರೆದು ಹಾಕಿರುವ ಪ್ರದೇಶ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಕೊರೆತವನ್ನು ತಡೆಯುವ ಒಗೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಶಾಲೆಯ ಬಾಲಕರಿಗೆ ಒಪ್ಪಿಸುವುದು. ಅವರು ಗೊತ್ತು ಮಾಡಿದ ಕ್ರಮವನ್ನು ನಡೆಸಿ ನೋಡಲಿ.

F. ಪುರಾತನ ಅವಶೇಷಗಳು

1 ಅವಶೇಷಗಳು ಸಿಕ್ಕುವುದರಲ್ಲಿ ?

ಕಲ್ಲು ಬಂಡೆಗಳು ಸೇರುವ ಕೆಲವು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವಶೇಷಗಳು ಸಿಕ್ಕಬಹುದು. ನಿಮ್ಮ ಸ್ಥಳದವರಿಗೆ ಯಾರಿಗಾದರೂ ಈ ಅವಶೇಷಗಳ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ ಅಂತಹವರನ್ನು ವಿಚಾರಿಸುವುದು, ತರಗತಿಯ ಬಾಲಕರನ್ನು ಅಲ್ಲಿಗೆ ಕರೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದು, ಅಲ್ಲಿ ಅವಶೇಷಗಳಿಗಾಗಿ ಹುಡುಕುವುದು.

ಮೆದುಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಒಡೆದರೆ, ಎಷ್ಟೋ ಸಲ ಪುರಾತನ ಅವಶೇಷಗಳು ಕಂಡುಬರುವುವು. ದಪ್ಪ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಗಟ್ಟಿಯನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಒಡೆಯುವುದು. ಒಡೆದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳ, ಫರ್ನ್ ಸಸ್ಯಗಳ ಮುದ್ರಣವೇವಾದರೂ ಕಂಡುಬರುವುದೇ ಗಮನಿಸುವುದು.

ನೀವಿರುವ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಪುರಾತನ ಅವಶೇಷಗಳೇ ಇಲ್ಲವಾದರೆ, ಆಗ ನಿಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ಇಲ್ಲವೇ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಮೂಜಿಯಂಗಳ ಆಶ್ರಯದಿಂದ ಕೆಲವನ್ನು ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಆ ಮೂಜಿಯಂಗಳಿಗೆ ಕಾಗದ ಬರೆಯುವುದು ಫಲಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

2 ಅವಶೇಷಗಳು ಆಗುವ ಬಗೆ

ಒಂದು ಎಲೆಗೆ ವ್ಯಾಸರ್ಲಿಗ ಬಳಿದು ಅದನ್ನು ಗಾಜಿನ ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೋ ಬೇರೆ ನುಣುಪಾದ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೋ ಇರಿಸುವುದು. ಎಲೆಯ ಸುತ್ತಲೂ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಕಾಗದದ ತುಂಡನ್ನಾಗಲಿ, ರಟ್ಟಿನ

ತುಂಡನ್ನಾಗಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ಮೆತುವಾದ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಕಾಗದವನ್ನು (ರಟ್ಟನ್ನು) ಒತ್ತಿಹಿಡಿಯುವುದು. ಅಮೇಲೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟರ್ ಆಫ್ ಪ್ಯಾರಿಸ್ ಪುಡಿಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಲಸಿ ಎಲೆಯ ಮೇಲೆ ಸುರಿಯುವುದು. ಪ್ಲಾಸ್ಟರ್ ಗಟ್ಟಿಯಾದಾಗ ಎಲೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಬಿಡಬಹುದು ಆಗ ಎಲೆಯ ಉತ್ತಮವಾದ ಪಡಿಯಚ್ಚು ಪ್ಲಾಸ್ಟರ್ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿರುವುದು. ಕೆಲವು ಅವಶೇಷಗಳು ಉಂಟಾದುದು ಹೀಗೆ—ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ರಾಡಿಮಣ್ಣು ತುಂಬಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತ ಬರುತ್ತ ಆ ಮಣ್ಣು ಜಲಜಾಲಿಯಾಗಿ ಬಿಟ್ಟಿತು. ಕಪ್ಪೆಚಿಪ್ಪಿಗೂ ಮುತ್ತಿನ ಚಿಪ್ಪಿಗೂ ಹಾಗೆಯೇ ವ್ಯಾಸರ್ಲಿಗ ಬಳಿದು ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ ಅವುಗಳ ಪಡಿಯಚ್ಚನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ನೋಡುವುದು.

3 ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ವಿರಿಸುವ ಬಗೆ

ಈ ಅವಶೇಷಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ವಾಸಿಸುವಿರಾದರೆ, ಶಾಲೆಯ ಮೂಜಿಯಂಗೋಸ್ಕರ್ ಅದಷ್ಟು ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ಬಾಲಕರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಒಳಿತು.

ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ಅಂದವಾಗಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟರ್ ಆಫ್ ಪ್ಯಾರಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿರಿಸಿ ಇಡಬಹುದು. ಇದೇ ಅಧ್ಯಾಯದ A ವಿಭಾಗದ 10ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವಂತೆ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾಗುವುದು.

ಅಧ್ಯಾಯ ೬

ಖಗೋಳ ಎಜ್ಞಾನದ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ವಸ್ತುಗಳೂ

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಸದಾ ಆಸಕ್ತಿ ಮೂಡಿಸುವ ವಿಷಯ. ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ವಸ್ತು ಅಧ್ಯಾಸ ಮಾಡುವ ಯುವಕರಿಗೂ ಇದು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ವಿಷಯವೇ. ಎಷ್ಟೋ ಕಡೆ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ವಿವರಣೆ ಸಹಿತವಾಗಿ ಬೋಧಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, ಮಕ್ಕಳು ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸುಮ್ಮನೆ ಓದಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದು. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಪರಿವಾರ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಶಿಕ್ಷಕನು ವೀಕ್ಷಣೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ವಿಷಯವನ್ನು ಪೋಷಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವಾಗುವುದು.

ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಕ್ರಮವರಿತು ವಿಂಗಡಿಸುವ ಗೋಷ್ಠಿ ಹೋಗಿಲ್ಲ. ಶಿಕ್ಷಕನು ಬೋಧಿಸುವ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಯಾವುದು ತಕ್ಕದೋ ಅದನ್ನು ಅರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದೆಂದು ಈ ಮೂಲಕ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

A ತಾರೆಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು

1 ಸರಳವಾದ ವಕ್ರೀಭವನ ದೂರದರ್ಶಕ ವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಸರಳವಾದ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಒಂದರಲ್ಲೊಂದು ಅಡಕವಾಗುವಂತಹ ಎರಡು ರಟ್ಟಿನ ಕೊಳವೆಗಳು ಬೇಕು.

ಉತ್ತಮವಾದ ಯವಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ತೃಪ್ತಿಕರ ವಾದ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಈ ಸತ್ಯಾಂಶವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

ತಂತುಪರೀಕ್ಷಕದಲ್ಲಿ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಪಾಂಪುಬ್ಬಂಹಕ ದಲ್ಲಿ, ನಿರ್ವರ್ಣಾಯವಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಮೂಲಕ ಶುದ್ಧವಾದ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ಬರುತ್ತದೆ. ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. 2 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಥವಾ 3 ಸೆಂ. ಮೀ. ಸಂಗಮ ದೂರವುಳ್ಳ ಇಂತಹ ಯವ ಉತ್ತಮವಾದ ಅಕ್ಷಿಯವವಾಗುತ್ತದೆ. ಶಾರ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಅಡಕ ಮಾಡಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ, ಒಳ್ಳೆಯ ದೂರದರ್ಶಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಫರಿಕಾಂಶಗಳು ಬೇಕಾದರೆ, ವಸ್ತು ಯವ ವ ವ ನಿರ್ವರ್ಣಾಯವವಾಗಿರಬೇಕು. 25 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಥವಾ 30 ಸೆಂ. ಮೀ. ಸಂಗಮ ದೂರದ ಇಂತಹ ಯವವನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಕೊಳವೆಯ ಕೊನೆಗೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನಿಂದ ಅಂಟಿಸಿಬಿಡಬೇಕು, ಎರಡು ಯವಗಳನ್ನೂ ರೇಖಾಗಣಿತ ರೀತ್ಯಾ ಒಂದೇ ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಸವರಣೆ ಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ, ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಸರಿಸುವುದರಿಂದ, ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವುದನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ನಡೆಸಬೇಕು. ಹಿಂದೆ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ತನ್ನ ಎಲ್ಲ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ ಯಂತ್ರ ಕ್ಷಿಂಶ ಇದು ಉತ್ತಮವಾದದ್ದು.

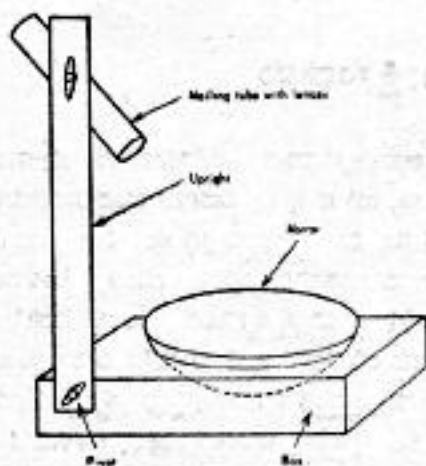
ಬೃಹಸ್ಪತಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಚಂದ್ರಗಳನ್ನು ಇದರ ಮೂಲಕ ನೋಡಬಹುದು. ಆದರೆ, ಶುಭ್ರ ಸುತ್ತಲ ವಲಯಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಅಗುವುದಿಲ್ಲ.



A. ತಾರಗಣ್ಣು ವಿಕ್ಷಿಪವು

2 ಸರಳವಾದ ಪ್ರತಿಫಲನದೊಂದಿಗಿನ ದರ್ಶಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಕ್ಷೀರಕ್ಕೆ ಬಳಸುವ ನಿಮ್ಮ ದರ್ಶಕದಿಂದ ಸರಳವಾದ ಪ್ರತಿಫಲನದೊಂದಿಗಿನ ದರ್ಶಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ನಿಮ್ಮ ದರ್ಶಕವನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಮರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ, ಹೇಗೆ ಬೇಕೆಂದರೆ ಹಾಗೆ ತಿರುಗಿಸುವಂತೆ, ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಒಂದು ಮರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಕಡಮೆ ಸಂಗಮದೊಂದಿಗಿನ ಎರಡು ಉನ್ನತ ಯವಗಳನ್ನು ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಕಾರ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ, ರಚಿಸಿದ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ಅಕ್ಷಿಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ನಿಮ್ಮ ಯವದ ಸಂಗಮದೊಂದಿಗಿನಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಈ ಅಕ್ಷಿಯವನ್ನು ಲಂಬವಾದ ಮರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು.



[Malling tube with lenses—ಯವ ಜೋಡಿಸಿದ ಬಟ್ಟಲ ಕೊಳವೆ, Upright—ಪೆಟ್ಟಿಗೆ, Mirror—ದರ್ಶಕ, Pivot—ಗೊಟ, Box—ಪೆಟ್ಟಿಗೆ]

3 ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾದ ಪ್ರತಿಫಲನದೊಂದಿಗಿನ ದರ್ಶಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

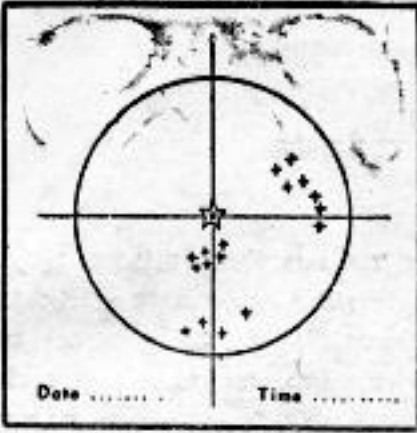
ನಿಮ್ಮ ದರ್ಶಕವನ್ನು ಉಪ್ಪುವುದಾಗಲಿ, ಪರಿಕ್ಷಿಸುವುದಾಗಲಿ ಈ ಪ್ರಸ್ತುತದ ವಿಷಯವನ್ನು ಮೀರಿದ

ವಿಷಯ. ಅದರಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ. ತೊಡಕಿನ ವಿವರಣೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅದಾಗ್ಯೂ ಕೆಲವರು ಶಿಕ್ಷಕರು ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಉತ್ತಮದರ್ಜೆಯ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾದ ಪ್ರತಿಫಲನದೊಂದಿಗಿನ ದರ್ಶಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಬಹುದು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅಂತಹ ಶಿಕ್ಷಕರ ಗಮನವನ್ನು ಬಹಳ ಉತ್ತಮವಾದ ಪ್ರಸ್ತುತದ ಕಡೆಗೆ ಸೆಳೆಯಬಯಸಲಾಗಿದೆ. ಅದು "Amateur Telescope Making"—Scientific American Publishing Co, New York City, N. Y. ಅವರಿಂದ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದೆ.

4 ಮುಖ್ಯವಾದ ತಾರಾಗಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಕಲಿಯುವುದು. ತಾರಾ ನಕ್ಷೆಯನ್ನೂ ಗುರುತಿಸುವುದನ್ನು ಕಲಿಯುವುದು

ಇದು ಮನೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಬಹುದಾದ ಉತ್ತಮವಾದ ಕೆಲಸ. ಆಮಾವಾಸ್ಯೆಯ ಹತ್ತಿರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಮಾಡಲು ಉತ್ತಮವಾದ ಕಾಲ. ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲು ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಗುರುತಿಸಬೇಕು. ಒಂದು ಕಂದುಬಣ್ಣದ ಕಾಗದವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ತಾರಾಗಣಗಳ ಹಾಗೆಯೇ ಗುಂಡು ಸೂಚಿಯಿಂದ ಚುಟ್ಟಿ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಇದನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಹಿಡಿದಾಗ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕು ಕಂಡು ಬರುವುದಲ್ಲದೆ, ತಾರಾಗಣಗಳ ಆಕೃತಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಕಾಗದವನ್ನು ಮೆಲ್ಲಗೆ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ತಾರಾಗಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ನಡುವೆ ಇರುವಂತೆ ತಾರಾನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಹೀಗೆ ಕೆಲವು ತಾರಾಗಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಅಭ್ಯಾಸವಾದಮೇಲೆ, ದಿನವಹಿ ಸಂಜೆ ಒಂದು ತಾರಾ ನಕ್ಷೆಯನ್ನೂ ಮಲಗುವ ಮೇಲೆ ಒಂದು ತಾರಾ ನಕ್ಷೆಯನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಇನ್ನೊಂದು ಉತ್ತಮ ಮಾರ್ಗವೆಂದರೆ, ಮನುಗುವ ಗುಂಡಿಗಳನ್ನು ತಾರಾಗಣಗಳಂತೆಯೇ ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಿ, ಅಂಟಿಸಿ, ತೋರಿಸಬಹುದು.



[Date-ತದಿ, Time-ಕಾಲ]

5 ತಾರಾಮಾರ್ಗವನ್ನು ಘೋಷಿಸಿ ತೆಗೆಯುವಿಕೆ

ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕ ಇರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ದಾಯಕವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಯೆಂದರೆ, ಭೂಮಿ ತನ್ನ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ತಾರಾಮಾರ್ಗವನ್ನು ಘೋಷಿಸಿ ತೆಗೆಯುವುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಆಕಾಶ ಪರಿಶುದ್ಧವಾಗಿರುವ ಚಂದ್ರನಿಲ್ಲದ ರಾತ್ರಿಯನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮೋಟಾರಿನ ಬೆಳಕು ಮೊದಲಾದ ಬೇರೆ ಯಾವ ಕಡೆಯಿಂದಲೂ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಬೆಳಕು ಬರಬಾರದು. ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರದ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸಬೇಕು. ಅದನ್ನು ಪ್ರಿವಾದಿಯ ಮೇಲಾಗಲಿ, ಮರದ ತುಂಡುಗಳಿಂದಾಗಲಿ ಹೊಂದಿಸಿ ಇಡುವುದು. ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕದ ಯಾವ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವ ರೀತಿಯದಾದರೆ, ಅದನ್ನು ಅನಂತ ದೂರಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಸುವುದು. ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕದ ತೆಳುಪೊರೆಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ತೆರೆದು ಇಡುವುದು. ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಟೈಂ ಎಕ್ಸ್‌ಪೋಷರ್‌ಗೆ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು. ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲವೂ ಸಿದ್ಧವಾದ ಮೇಲೆ, ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ತೆರೆದಿಟ್ಟು, ಒಂದರಿಂದ ಆರು ಗಂಟೆಗಳವರೆಗೆ ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಡುವುದು. ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಹಾಗೆ ತೆರೆದಿಟ್ಟರೆ, ಅಷ್ಟು ದೂರದ ತಾರಾಮಾರ್ಗ ವಿರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಕ್ಷೀರಪಥದ ತಾರಾಗಳ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು.

6 ತಾರಾಗಣ್ಣುಗಳ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಬಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತಾರಾಗಣ್ಣುಗಳ ಆಕೃತಿಯನ್ನು

ಬೋಧಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಸುಲಭವಾದ ಮಾರ್ಗವೇ ತಾರಾಗಣ್ಣುಗಳ ಚಿತ್ರರಚನೆ. ರಚಿಸಿದ ಅಥವಾ ಮರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದು. ಆ ಮುಚ್ಚಳದಷ್ಟೇ ಅಳತೆಯ ಕಪ್ಪುರಟ್ಟುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತಾರಾಗಣ್ಣುಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು (ಒಂದೊಂದು ರಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದರಂತೆ) ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಒಳಗಡೆ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪವನ್ನಿಡುವುದು. ಕಪ್ಪುರಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೂತಿಗೆ ಹಿಡಿದರೆ, ತಾರಾಗಣ್ಣುಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವುದು.

ಇದಕ್ಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ಕ್ರಮ: ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪ ಹಿಡಿಸುವಂತಹ ಡಬ್ಬಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದೊಂದು ಡಬ್ಬದ ತಳದಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೊಂದು ತಾರಾಗಣ್ಣುವನ್ನು ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ದೀಪವನ್ನು ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಹೊತ್ತಿಸಿದಾಗ ಆಯಾ ತಾರಾಗಣ್ಣುಗಳ ಚಿತ್ರ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಡಬ್ಬಕ್ಕೆ ಬಣ್ಣ ಬಳಿಯುವುದರಿಂದ, ಅದಕ್ಕೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದಂತೆ ಅಗಿ, ಅದನ್ನು ವರ್ಷವರ್ಷವೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

7 ಭಕ್ತಿಯ ಗ್ರಹಚಿತ್ರವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಭಕ್ತಿ ಅರ್ಥಗೋಳದ ಆಕೃತಿ ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ, ಅದು ಅರ್ಧ ಖಗೋಳ ಭಾಗವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಆಗುವುದು. ದೊಡ್ಡದಾದ ಹಳೆಯ ಭಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಒಳಗಡೆ, ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಬಿಳಿಯ ಸೀಮೆಸುಣ್ಣು ದಿಂದ ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು + ಚಿಹ್ನೆಯಿಂದ ಗುರುತಿಸುವುದು. ಅಮೇಲೆ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತಾರಾಗಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಆಯಾ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ತಾರಾಚಿತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಗುರುತಿಸುವುದು. ಧ್ರುವದ ಸುತ್ತಲಿನ ತಾರಾಗಣ್ಣುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಗುರುತಿಸಿದ ಬಳಿಕ ತಾರೆಗಳಿರುವ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಂದರೆ + ಚಿಹ್ನೆಗಳಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಬಿಳಿಯ ಕಾಗದದಿಂದ ತಾರೆಯ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಿಕೊಂಡು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಸುವುದು. ಹಾಗಿಲ್ಲದಾದರೆ, ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ತಾರೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಬಹುದು. ಒಂದೊಂದು ತಾರಾಗಣ್ಣು ತಾರೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಚುಕ್ಕೆಗೆರೆಗಳಿಂದ ಸೇರಿಸಿ ತೋರಿಸುವುದು.

B. ಸೂರ್ಯನೂ ತಾರೆಗಳೂ

ರಾಶಿಚಿತ್ರದ ತಾರಾಗಣಗಳೆಲ್ಲವೂ ಕ್ರಾಂತಿ ವೃತ್ತದ ಮೇಲೆ 16° ಅಗಲದ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು 12 ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಪ್ರತಿ ಭಾಗದಲ್ಲೂ 30° ಕೋಣವೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ ಆ ರಾಶಿಯ ಹೆಸರನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ತಾರಾಗಣ ಅಡಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸೂರ್ಯನು ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳಲ್ಲೂ ಉದಯಿಸುವಾಗ ಈ ರಾಶಿ ಚಿಹ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದನ್ನು ಹಿಂದಿಟ್ಟು ಕೊಂಡು ಉದಯಿಸುವನು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸುಮಾರು ಮಾರ್ಚ್ 21ರ ಮೇಳಿಗೆ ಮೇಷರಾಶಿ ಸೂರ್ಯೋದಯದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಹಿಂಬದಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ತಿಂಗಳ ಬಳಿಕ ಸೂರ್ಯನು ವೃಷಭದಲ್ಲಿ ಉದಯಿಸುತ್ತಾನೆ, ಇತ್ಯಾದಿ :

ವಸಂತಕಾಲದ ಚಿಹ್ನೆಗಳು :	ಮಾರ್ಚ್ 1 ಮೇಷ
	ಏಪ್ರಿಲ್ 2 ವೃಷಭ
	ಮೇ 3 ಮಿಥುನ
ಬೇಸಿಗೆಯ ಚಿಹ್ನೆಗಳು :	ಜೂನ್ 4 ಕರ್ಕಟ
	ಜುಲೈ 5 ಸಿಂಹ
	ಆಗಸ್ಟ್ 6 ಕನ್ಯಾ
ವಸಂತಕಾಲದ ಚಿಹ್ನೆಗಳು :	ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 7 ತುಲಾ
	ಅಕ್ಟೋಬರ್ 8 ವೃಶ್ಚಿಕ
	ನವೆಂಬರ್ 9 ಧನಸ್ಸು
ಚಳಿಗಾಲದ ಚಿಹ್ನೆಗಳು :	ಡಿಸೆಂಬರ್ 10 ಮಕರ
	ಜನವರಿ 11 ಕುಂಭ
	ಫೆಬ್ರವರಿ 12 ಮೀನ

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತಾರಾನಿವಹವನ್ನು ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ ತೇದಿ ಅಲ್ಲಿರುವ ತಾರಾನಿವಹ ಮಧ್ಯರಾತ್ರಿ ಉತ್ತರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ಕಾಲ. ಒಟ್ಟು ಚಿತ್ರದ ಸುಮಾರು ಮುಕ್ಕಾಲುಭಾಗ

ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ರಚಿಸಿರುವ ವೃತ್ತದಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವ ಎಲ್ಲ ತಾರೆಗಳನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಿದೆ. ಚಿತ್ರದ ವ್ಯಾಸ || ಸೆಂ. ಮೀ. 8 ಸೆಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ವೃತ್ತವನ್ನು ಪಾರದರ್ಶಕ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅದರ ಒಂದು ವ್ಯಾಸವನ್ನು ಎಳೆಯುವುದು. ಅದನ್ನು ಉತ್ತರ-ದಕ್ಷಿಣ ಸೂಚಕ ರೇಖೆಯಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಟ್ಟರೆ, ಅದು ಬೇಕಾದ ತಾರಾನಿವಹದಲ್ಲಿ (ತೇದಿಯಲ್ಲಿ) ಮಧ್ಯರಾತ್ರಿ ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಕಂಡುಬರುವ ತಾರಾನಿವಹವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು.



ARIES
(ram)



TAURUS
(bull)



GEMINI
(twins)



CANCER (crab)

Aries (ram) = ಮೇಷ (ಚಿಗುರು)

Taurus (bull) = ವೃಷಭ (ಗೂಳ)

Gemini (twins) = ಮಿಥುನ (ಅವರು)

Cancer (crab) = ಕರ್ಕಟ (ಪಿಡಿ)

ಉತ್ತರ-ದಕ್ಷಿಣ ಸೂಚಕ ವ್ಯಾಸವು ಧ್ರುವ ನಕ್ಷತ್ರದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವಂತೆ ಹೊಂದಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬೇಕು; ಮತ್ತು ತೇದಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಬೇಕು. ಕಾಗದದ ಅಂಚಿಗೂ ಚಿತ್ರದ ಅಂಚಿಗೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಪಾರದರ್ಶಕ ವೃತ್ತ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೂ ಉತ್ತರ ಸೂಚಕವಾದ ರೇಖೆಗೂ ನಡುವೆ ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರ ಇರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.



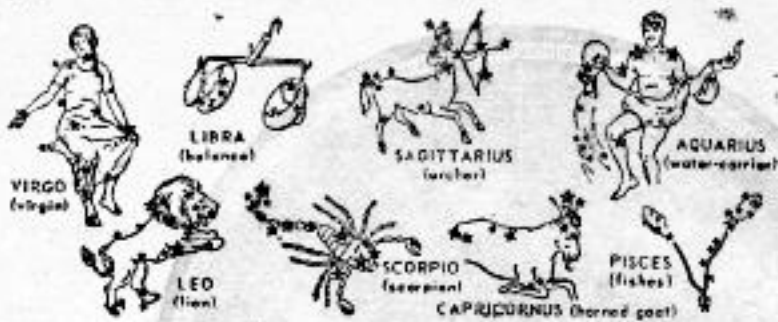
Southern hemisphere -
ದಕ್ಷಿಣಾರ್ಧಗೋಳ

The above star charts are reproduced by kind permission of Messrs. George Philip and Son, Ltd., 98 Victoria Road, London.



ಮೇ ಹಾರ್ಡ್ ಫಿಲಿಪ್ ಅಂಡ್ ಸನ್ಸ್, ರಿಮಿಟೆಡ್ 98, ವಿಕ್ಟೋರಿಯಾರೋಡ್, ಲಂಡನ್ ಅವರ ಅನುಮತಿ ಪಡೆದು ಮೇಲಿನ ಚಾರಾ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಮುದ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ.

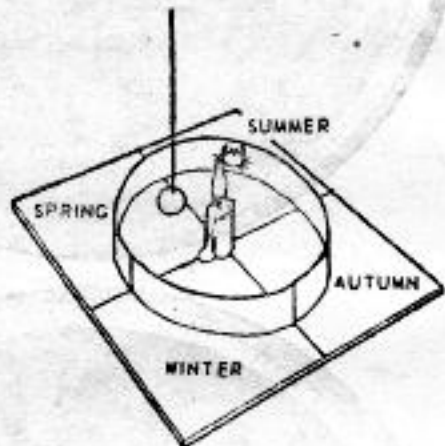
Northern hemisphere -
ಉತ್ತರಾರ್ಧಗೋಳ



[Leo (lion) = ಸಿಂಹ (ಸಿಂಹ), Virgo (virgin) = ಕನ್ಯೆ (ಕನ್ಯಾ), Libra (balance) = ತುಲಾ (ತುಲಾ), Scorpio (scorpion) = ವೃಶ್ಚಿಕ (ವೃಶ್ಚಿಕ), Sagittarius (archer) = ಧನುಸ್ಸು (ಧನುಸ್ಸು), Capricornus (horned goat) = ಮಕರ (ಕೊಡವೆ ಆಡು), Aquarius (water-carrier) = ಕುಂಬ (ಕುಂಬ), Pisces (fishes) = ಮೀನ (ಮೀನುಗಳು)]

2 ಕಾರಾಣವಪದ್ಧತಿಯ ಸೂರ್ಯನ ಸಂಕೇತಗಳು ಪಠವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಮಾದರಿ

60 ಸಂ. ಮೀ ಉದ್ದ, 8 ಸಂ. ಮೀ ಅಗಲ ವಿರುವ ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ರಾಶಿಚಕ್ರದ ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು. ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿಯ ಎರಡು ಕೊನೆಗಳನ್ನು ಅಂಟಿಸಿ ವಲಯವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ರಾಶಿ ಚಕ್ರದ ಚಿಹ್ನೆಗಳು ವೃತ್ತದ ಒಳಗಡೆಗೆ ಇರಲಿ. ಆಮೇಲೆ ರಟ್ಟಿನ ಪೀಠಕ್ಕೆ ಕಾಗದವನ್ನು ಅಂಟಿಸಿ, ಅದರ ಮೇಲೆ 18 ಸಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ವೃತ್ತವನ್ನು ರಚಿಸುವುದು. ಅಗಲೇ ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಕಾಗದದ ವಲಯವನ್ನು ಈ ವೃತ್ತದ ಮೇಲೆ ಸುರಿಯಾಗಿ ಲಂಬವಾಗಿ ಅಂಟಿಸುವುದು. ವೃತ್ತವನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಸಮಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುವುದು. ರಾಶಿ ಚಕ್ರದ ಚಿಹ್ನೆಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ 4 ಋತುಗಳನ್ನು ಪೀಠದ ಮೇಲಿರುವ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸುವುದು. ವೃತ್ತ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿ ಇಡುವುದು. ದುಂಡನೆಯ ವಸ್ತುವಿಗೆ ದಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ತೂಗು ಹಾಕುವುದು. ದಾರದ ಮುರಿಬಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವಾಗ ದುಂಡನೆಯ ವಸ್ತು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಭೂಮಿಯ ದೈನಂದಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

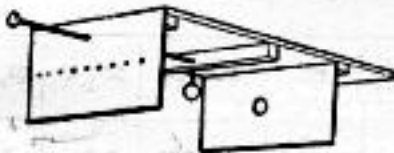


[Spring = ವಸಂತಕಾಲ, Summer = ಬೇಸಗೆ, Autumn = ವಸಿ, Winter = ಚಳಿಗಾಲ.]

3 ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣವೃತ್ತಾಂತವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಮಾದರಿ

ರಟ್ಟಿಗೆ ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣ ಬಳಿಯುವುದು. ಇಲ್ಲವೇ ಕರಿಯಬಣ್ಣದ ಕಾಗದವನ್ನು ಹಚ್ಚಿ ಅದನ್ನು ಕಪ್ಪು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ 5 ಸಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹಾಲಾ ಬಲ್ಬನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿ ಇಡುವುದು. ಅದು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. 2.5 ಸಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ಮರದ ಗೋಳ ಚಂದ್ರನನ್ನು ಸೂಚಿಸು

ವುದು. ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಸೂಜಿಗೆ ಚುಚ್ಚುವುದು. ಉಪಕರಣದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಲಂಬವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿರುವ ರಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಆನೇಕ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು (ಗುಂಡು ಸೂಜಿ ರಂಧ್ರಗಳು) ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇವುಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರೇಕ್ಷಕನು ಗ್ರಹಣವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಪೂರ್ಣ ಗ್ರಹಣದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವೇ ಪರಿವೇಷವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಬೈಸಿಕಲ್ ಚಕ್ರದ ಕಂಬಿಯ ಕೊನೆಗೆ ಚಂದ್ರನಿರುವ ಪೀಠವನ್ನು ಬಂಧಿಸಿ, ಚಂದ್ರನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಮೆಲ್ಕಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಡೆಗಳಿಗೆ ಬದಲಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗಬಹುದು.



4 ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು

ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕೆಲವು ಅಂಗುಲಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಕಣ್ಣನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕೊಠಡಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಪವನ್ನು ತೆರೆದ ಒಂದೇ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಬಲು ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. ಕಣ್ಣಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ನಾಣ್ಯ ಚಂದ್ರನನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. ಈ ಸಣ್ಣ ನಾಣ್ಯವೇ ಬಲಿನ ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಮುಚ್ಚಿದ ಕಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಅದರ ನೆರಳನ್ನು ಬೀಳುತ್ತದೆ.

5 ಸೂರ್ಯನ ಕಪ್ಪು ಮುಚ್ಚಿಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು

ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಅದನ್ನು ನೇರ

ವಾಗಿ ಸೂರ್ಯನ ಕಡೆಗೆ ಇರುವಂತೆ ತಿರುಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ದೂರದರ್ಶಕದ ಅಕ್ಷಿಯವಕ್ಕೆ ಅತಿ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಬಿಳಿಯ ರಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಮಾಡುವಂತೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವುದು. ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ಮುಚ್ಚಿಗಳೇನಾದರೂ ಇರುವುದಾದರೆ, ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದಲ್ಲೂ ಅವುಗಳು ಸಣ್ಣ ಚುಕ್ಕೆಗಳಾಗಿ, ಸೊಟ್ಟು ಸೊಟ್ಟಿನಾದ ಆಕಾರವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

ಗಮನವಿರಲಿ : ಕಪ್ಪು ಸುರೋಚನಗಳನ್ನು ಧರಿಸಿದ ಹೊರತು, ದೂರದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಬರಿಯ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಎಂದಿಗೂ ನೋಡಬಾರದು.

6 ಸೂರ್ಯನ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಭೂಮಿಯ ಸ್ಥಾನ ಬದಲಾಯಿಸುವುದನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು

ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ, ನೆಲದಮೇಲೆ, ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲು ಬೀಳುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಗೆರೆ ಹಾಕಿ ಗುರುತಿಸುವುದು. ದಿನ, ತಿಂಗಳು, ಕಾಲ ಇವುಗಳನ್ನು ಗುರುತುಮಾಡುವುದು. ಪ್ರತಿ ವಾರಾಂತ್ಯದಲ್ಲಿಯೂ, ಅದೇಹೊತ್ತಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಇನ್ನೊಂದು ಗುರುತು ಮಾಡುವುದು. ವರ್ಷ ಪೂರ್ತಿ ಹೀಗೆಯೇ ಗುರುತು ಮಾಡುತ್ತಾ ಇರುವುದು. ಇದರಿಂದ ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾದ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ಹೊರಬೀಳುತ್ತವೆ. ವಾರವಾರಕ್ಕೂ ತಿಂಗಳು ತಿಂಗಳಿಗೂ ಗುರುತಿಸುವ ಗೆರೆಯಲ್ಲಿ ಅಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಭೂಮಿಯ ಚಲನೆಯೇ.

C. ಸೌರವ್ಯೂಹಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು

1 ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗ್ರಹಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಗಾತ್ರ, ದೂರಗಳ ಬಗೆಗೆ ಸದಭಿಪ್ರಾಯ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಮೂರು ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಇತರ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು, ಸೂಕ್ತವಾದ ಗಾತ್ರದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗೋಳಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೇ, ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಗೋಳಗಳನ್ನು

ಸೂಕ್ತವಾದ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಥವಾ ರಬ್ಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದ ವೃತ್ತಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸರಿಯಾಗಿ ಗೋಡೆಯ ಮೇಲಾಗಲಿ, ನೆಲದ ಮೇಲಾಗಲಿ, ಬೋರ್ಡಿನ ಮೇಲಾಗಲಿ, ಹೊಂದಿಸಬಹುದು. ಮತ್ತು ಆಯಾ ಗ್ರಹದ ಪಥವನ್ನು ಸೀಮೆಸುಣ್ಣದಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಕೆಳಗೆ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ ತಕ್ಕ ಅಳತೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಗ್ರಹಗಳ ಬಗೆಗೆ ದತ್ತಾಂಶ	ಬುಧ	ಶುಕ್ರ	ಭೂಮಿ	ಅಂಗಾರಕ	ಬೃಹಸ್ಪತಿ	ಶನಿ	ಯೂರೇನಸ್	ನೆಪ್ಚೂನ್	ಪ್ಲುಟೋ
ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಸರಾಸರಿ ದೂರ, ದಶಕೋಟಿ ಮೈಲಿಗಳಲ್ಲಿ	36	67	93	141	489	886	1,782	2,793	3,670
ವ್ಯಾಸ, ಮೈಲಿಗಳಲ್ಲಿ ...	3,000	7,600	7,900	4,200	87,000	72,000	31,000	33,000	?

2 ಕಾಣಿಸುವ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು

ಒಳ್ಳೆಯ ತಾರಾಚಕ್ರಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ವರ್ಷದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದನ್ನೂ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ತಾರೆಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತಿಳಿಯುವುದನ್ನೂ ಬೋಧಿಸಬೇಕು. ತಾರೆಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಸಂಜೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತುಂಬ ಪ್ರಿಯವಾದುದು. ಹಿಂದೆಯೇ ಹೇಳಿದಂತೆ ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಇಲ್ಲವೇ, ಒಳ್ಳೆಯ ದುರ್ಬೀನವನ್ನು ಬಳಸುವುದು.

3 ಬೀಳುವ, ಹಾದು ಹೋಗುವ ತಾರೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

ಉಲ್ಕೆಗಳನ್ನಾಗಲಿ, ವೇಗವಾಗಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ನುಗ್ಗಿ ಹಾದುಹೋಗುವ ತಾರೆಗಳನ್ನಾಗಲಿ ನೋಡಲು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಕಾಲವೆಂದರೆ, ಆಗಸ್ಟ್ ಅಥವಾ ನವೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳು. ಆಗ ಬಾಲಕರು ಸಂಜೆ ಆಕಾಶವನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕೆಂದೂ, ಅಲ್ಲಿ ಕಂಡ ವಿಶೇಷಗಳನ್ನು ಅವರು ತಮಗೆ ತಿಳಿಸಬೇಕೆಂದೂ, ಶಿಕ್ಷಕರು ಬಾಲಕರಿಗೆ ಹೇಳಬೇಕು.

D. ಭೂಮಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು

1 ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತವಿಳಿಯುವುದು

ತೋರಿಸಲು ಪೋಕಾಲ್ಪ ಲೋಕ

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತಹ G-ಬಂಧಕವು ಪೋಕಾಲ್ಪ ಲೋಕಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮವಾದ ಆಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಮನೆಯ ಒಳಗಡೆ, ರೇಜರ್ ಬ್ಲೇಡಿನ ಮೇಲೆ

ಆಗಲಿ, ಅಂತಹುದೇ ಅದ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ಆಗಲಿ G-ಬಂಧಕದ ಬಾಲ್ ಬೇರಿಂಗು ಆಧಾರವಾಗುವಂತೆ ಇದುವು ಬಹಳ ಒಳ್ಳೆಯದು. ಇಂತಹ ಲೋಕವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಅಡಿಸಿದರೆ, ಅದು ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಅದು ಚಲಿಸು

ತ್ತಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಅದು ಚಲಿಸುವ ಲಂಬ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಗೆರೆ ಎಳೆದರೆ, ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ನಂತರ ಅದು ಆ ಗೆರೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬೇರೆ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಆಡುತ್ತಿರುವುದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಲೋಲಕದ ದುಂಡನೆಯ ಗೋಳದ ಕೆಳಗಡೆ ಭೂಮಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.



ಲೋಲಕದ ಗೋಳವನ್ನು ತೂಗುಹಾಕುವುದಕ್ಕೆ ಹುರಿ ಮಾಡದೆ ಇರುವ, ಮೀನಿನ ಗಾಳಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವಂತಹ ದಾರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಬೆಂಡನ್ನು ಲೋಲಕದ ಗೋಳವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಲೋಲಕದ ಉದ್ದ ಮುಖ್ಯವಲ್ಲ. ಅದು 3 ಮೀಟರಿನಿಂದ 30 ಮೀಟರು ಆಗಬಹುದು.

ಚೆಂಡಿನೊಳಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಸೂಜಿ ಚುಚ್ಚುವುದು. ಇದು ದರ್ಶಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ತೂಗುಹಾಕಿರುವ ದಾರದ ನೇರದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುವಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಬಿಳಿಯ ರಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಗೆರೆಯನ್ನು ಎಳೆದು, ಅದನ್ನು ಸೂಚಕ-ಅಧಾರ ಗೆರೆಯಾಗಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು ರಟ್ಟನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ನೆಲಕ್ಕೆ ಡ್ರಾಯಿಂಗ್ ಪಿನ್ನುಗಳಿಂದ ಬಂಧಿಸುವುದು ಚೆಂಡಿನ ದರ್ಶಕವೂ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿದ್ದಾಗ, ನೇರವಾಗಿ ಚೆಂಡಿನ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬರುವಂತೆ, ದಾರದ ನೇರಕ್ಕೆ ಗೆರೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ, ರಟ್ಟನ್ನು ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

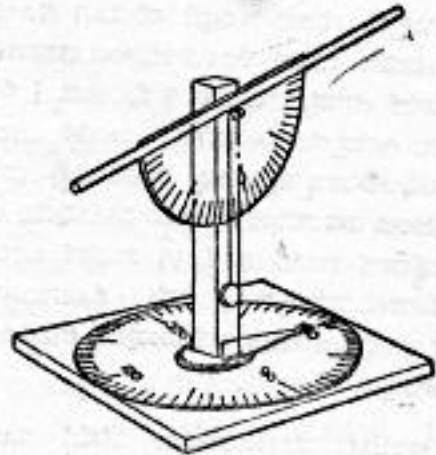
ಚೆಂಡಿನೊಳಕ್ಕೆ ಗುಂಡುಸೂಜಿಯನ್ನು ಚುಚ್ಚುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಉದ್ದವಾದ ಹತ್ತಿಯದಾರವನ್ನು ತಗುಲಿಸುವುದು. ಲೋಲಕವನ್ನು ಚಲನೆಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲು ಈ ದಾರವನ್ನು ಮೆಲ್ಲಗೆ ಒಂದು ಕಡೆಗೆ ಎಳೆಯಬೇಕು. ಆಗ ಸೂಚಕ ಅಧಾರದಿರಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರಲೇಬೇಕು ಅಮೇಲೆ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗೆ ಬಹಳ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿ ದಾರಕ್ಕೆ ಬೆಂಕಿ ತಗುಲಿಸುವುದು.

ಕೌಶಲ್ಯವಿಲ್ಲದೆಯೇ ಉತ್ತಮವಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ತೋರಿಸಿಕೊಡಬಹುದಾದ ಪರಿಣಾಮ ಬರುವುದು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಆದರೂ ಸತ್ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವೇನಲ್ಲ.

2 ಸರಳವಾದ ಥಿಯೊಡೊಲೈಟ್ ಅಥವಾ ಆಸ್ಟ್ರೋಲೇಬ್ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು

ಕೋಣಮಾಪಕರ ಅಂಚೆಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಪಾನೀಯದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು (ಸೋಡಾ ಕೊಳವೆ) ಗೋಂದಿನಿಂದಲೋ ಅರಗಿನಿಂದಲೋ ಜೋಡಿಸಿ, ಸರಳವಾದ ಥಿಯೊಡೊಲೈಟ್ ಅಥವಾ ಆಸ್ಟ್ರೋಲೇಬ್ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಬಂಧಿಸಿರುವ ಸ್ಕ್ರೂ ಮೊಳಗೆ ಒಂದು ತೂಗು ಗುಂಡನ್ನು ಇಳಿಯ ಬಿಡುವುದು. ಆಧಾರ ಸ್ತಂಭವು ಲಂಬವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಅದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಯಾವ ತಾರೆಯದಾದರೂ, ಯಾವ ವಸ್ತುವಿನದಾದರೂ ಕೋಣವನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ.



ಈ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಉತ್ತಮ ಪಡಿಸಿದರೆ ಇದರಿಂದ ರೇಖಾಂಶವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ, ಉತ್ತರ ದಕ್ಷಿಣ ಮಧ್ಯಾಹ್ನ ರೇಖೆಯಿಂದ ತಾರೆಯ ಓರಿತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವುದಕ್ಕೂ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಪೀತಕ್ಕೆ ಆಧಾರ ಸ್ತಂಭವನ್ನು ಸ್ಕ್ರೂ ಮಾಡುವುದು, ಎರಡು ಸಾಣ್ಣುಗಳ ನಡುವೆ ರಂಧ್ರ

D. ಭೂಮಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು

ಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ವಾಪರಿ ನಂತೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪಕ್ಕೆ ತಗಡಿನ ತುಂಡನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಅದು ಸಮಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಅಳತೆಯ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಕೋಣವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಒರಟು ಸಾಧನಗಳಿಂದಲೇ ಅನೇಕಾನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.

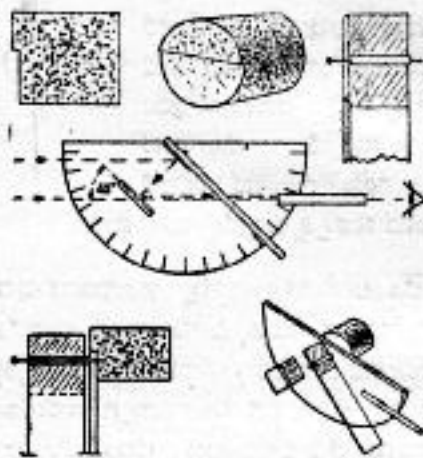
3 ಸೆಕ್ಸ್‌ಪಿಂಟ್ ಮಾಡು

ಸರಳವಾದ ಸೆಕ್ಸ್‌ಪಿಂಟ್‌ನ್ನು ಕಾರ್ಕ್, ಗೋಡು, ಗುಂಡುಸೂಜಿ, ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆ, ಅರಗು ಮುಂತಾದುವುಗಳಿಂದ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಕಾರ್ಕ್‌ನ್ನು ಒಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕತ್ತರಿಸುವುದು. ಕೋಣಮಾವಕದ ನೇರವಾದ ಅಂಚು ಕಾರ್ಕ್‌ನ ವ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಇರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಕೋಣ ಮಾವಕದ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ದಪ್ಪ ಗುಂಡುಸೂಜಿಯನ್ನು ಹೊಡೆಯುವುದು. ಇದ್ದು ಚಲಿಸುವ ದರ್ಪಣಕ್ಕೆ ಅಕ್ಷವಾಗುತ್ತದೆ. ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿ ಕೊಂಡಿರುವ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆ ಚಲಿಸುವ ದರ್ಪಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಣೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ದರ್ಪಣ 7 ಸೆಂ. ಉದ್ದ 1 ಸೆಂ. ಅಗಲ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ದರ್ಪಣದ ತುಂಡಿನ ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿನಷ್ಟನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗದಿಂದಲೂ ರಸಾವರಣವನ್ನು ಕರೆದು ಹಾಕುವುದು. ಈ ಶುದ್ಧವಾದ ಗಾಜಿನ ಭಾಗ ಈ ಸಾಧನಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿಡುಬಾಹುವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಕೋಣಮಾವಕದ ಮೇಲೆ ಕೋಣವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾಯಿಸಿದ ತಂತಿಯಿಂದಲೋ ಹೆಣೆಗೆ ಸೂಜಿಯಿಂದಲೋ ಕೋಣಮಾವಕದಲ್ಲಿ ಸೀಳು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ ದರ್ಪಣವನ್ನು ಅರಗಿನಿಂದ ಬಂಧಿಸುವುದು. ಈ ಸೀಳು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಲಂಬಕ್ಕೆ 45° ಕೋಣವಿರುವಂತೆ ಬಂಧಿಸಿದರೆ ಉತ್ತಮ. ಈ ದರ್ಪಣದಿಂದಲೂ ಅರ್ಧಭಾಗ ರಸಾವರಣವನ್ನು ಕರೆದು ಹಾಕುವುದು. ಶುದ್ಧವಾದ ಗಾಜಿನ ಭಾಗದಿಂದ ದಿಗಂತವನ್ನು ಸೋಡಾ ಕೊಳ

ವೆಯ ಮೂಲಕ ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಸೋಡಾ ಕೊಳವೆಯನ್ನು (ಅಥವಾ ಸಣ್ಣ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು) ಕೋಣ ಮಾವಕದ ನೇರವಾದ ಅಂಚಿಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಅರಗಿನಿಂದ ಅಂಟಿಸುವುದು.

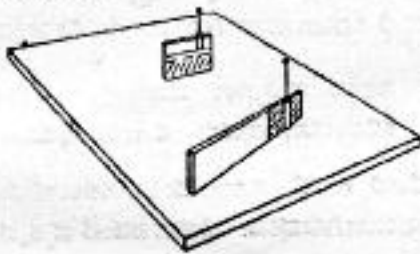


ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಕಾರ್ಕ್‌ನ್ನು ಬಲಗೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕ್ಷಿತಿಜದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸ್ಥಿರ ದರ್ಪಣದ ಮೂಲಕ ನೋಡಿದಾಗ ಅದರ ಶುದ್ಧವಾದ ಗಾಜಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರತಿಬಿಂಬವೂ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಭಾಗದಿಂದ ಒಂದು ಪ್ರತಿಬಿಂಬವೂ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳೂ ಪರಸ್ಪರ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವವರೆಗೂ ಎಂದರೆ ಒಂದೇ ನೆರದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳೂ ಒಂದು ಒಂದೇ ಎಂಬಂತೆ ಕಂಡುಬರುವವರೆಗೂ ಬಾಹುವನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಶುದ್ಧವಾದ ಗಾಜಿನ ಬಾಹು ಸೂಚಿಸುವ ಕೋಣವನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡುವುದು.

ಈಗ ಬಾಹುವನ್ನು ಮೆಲ್ಲಗೆ ಚಲಿಸುವುದು. ಸೂರ್ಯನ ಅಥವಾ ಇತರ ಯಾವುದಾದರೂ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ದರ್ಪಣದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಕ್ಷಿತಿಜವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಸ್ಥಿರ ಬಾಹುವಿನ ಮೂಲಕ ಗಮನಿಸುವುದು. ಸೂರ್ಯನ ಅಥವಾ ಇತರ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ನೇರವಾಗಿ ಕ್ಷಿತಿಜದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುವವರೆಗೂ ಚಲಿಸುವ ಬಾಹುವನ್ನು ಚಲಿಸುತ್ತಾ ಬರುವುದು.

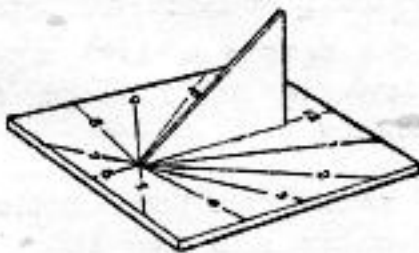
ಗಾಜಿನ ಬಾಹು ಚಲಿಸಿದ ಕೋಣದ ಆಧಾರಭಾಗವೇ ಸೂರ್ಯನ ಎತ್ತರ. ಸೂರ್ಯ ಬಹಳ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗಿರುವುದಾದರೆ, ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ನೋಡಲು ಮುಖ ಹಿಡಿಸಿದ ಗಾಜಾಗಲಿ, ಪಿಲಟಿನ್ ಶಾಗದವಾಗಲಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದೇ ರೀತಿಯ ಗಾಜಿನ ವರ್ತನಗಳ ತುಂಡುಗಳಿಗೆ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಚುಚ್ಚಿ, ಅಂಟಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಜ್ವಾಲೆಯಾಗ್ ಬೋರ್ಡಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆ ಬಂಧಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಸೌಕರ್ಯವಿರುವ ವರ್ತನಗಳ ಜೋಡಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿಫಲನ ಕಿರಣಗಳ ಬಗೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಭ್ಯಾಸ ನಡವಲು ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಒಂದೊಂದೇ ಬೇಕಿನ ಕಿರಣದ ಪಥವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬಹುದು.



4 ನೆರಳು ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಎಲ್ಲಾ ಮತುಗಳಲ್ಲೂ ಒದಗುವಂತಹ ನೆರಳು ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಅದನ್ನು ಲೋಹದಿಂದಲೋ, ಬಣ್ಣಹಾಕಿದ ಮರದಿಂದಲೋ ಮಾಡಬೇಕು.

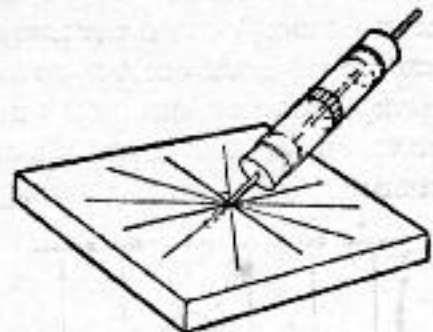


ನೆರಳನ್ನು ಒಯ್ಯುವುದು 'ನೋಮನ್' ಫಲಕವು ಒಂದು ಸಮಕೋಣ ತ್ರಿಭುಜವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೆರಳು ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೋ, ಆ ಪ್ರದೇ

ಶದ ಅಕ್ಷಾಂಶದಷ್ಟನ್ನು ನೋಮನ್‌ನ ಒಂದು ಪಾದ ಕೋಣವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಇದನ್ನು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕದಲದಂತೆ ಅಂಟಿಸುವುದು. ತ್ರಿಭುಜದ ವರ್ತನವು ಧ್ರುವ ಸ್ಪರ್ಶವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ದಿಕ್ಕಾಗಿರಬೇಕು. ಪೀಠದ ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಗಂಟೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

4 ಸೆಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯೇ ನಾದರೂ ದೊರೆಯುವ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು (ನೋಮನ್ ಫಲಕವನ್ನು) ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದು.



ಇದರಲ್ಲಿ ನೋಮನ್ ಎಂಬುದು ಹೇಗೆ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ, ಅದನ್ನು ಗೊತ್ತಾದ ಅಕ್ಷಾಂಶ ಬರುವಂತೆ ಪೀಠಕ್ಕೆ ಚುಚ್ಚುವುದು. ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲೆ ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು 24 ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುವುದು. ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಕಾರ್ಕಗಳಿಂದ ಸರಿಯಾಗಿ ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು. ಹೇಗೆ ಸೂಚಿಸುವ ನೆರಳು ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲಿನ ಅಳತೆಯ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದರಿಂದ ಗಂಟೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಬಹುದು.

ಈ ಬಗೆಯ ನೆರಳು ಗಡಿಯಾರಗಳು 15°N ಮತ್ತು 15°Sಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

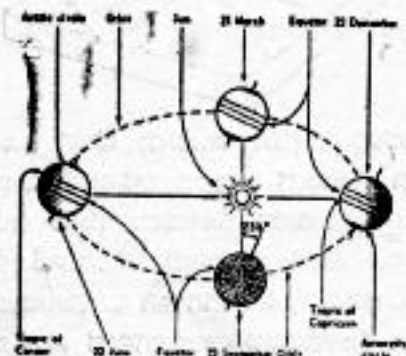
5 ಭೂಮಿ, ಚಂದ್ರ—ಇವುಗಳ ಮಾದರಿ

ಕೆತ್ತಲೆ ಹಣ್ಣನ್ನೋ ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ದುಂಡನೆಯ ಮಸ್ತುವನ್ನೋ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಒಂದು ಬಿದಿರಿನ ಕಡ್ಡಿಗೆ ಚುಚ್ಚಿದರೆ ಅದು ಭೂಮಿಯ

ಮಾದರಿ ಆಗುವುದು. ಒಂದು ತಂತ್ರಿಯ ತುಂಡಿಗೋ, ಹೇಗೆ ಸೂಚಿಗೋ ಸಣ್ಣದಾದ ದುಂಡನೆಯ ಕಾಯನ್ನು ಚುಚ್ಚಿದರೆ ಅದು ಚಂದ್ರನ ಮಾದರಿ ಆಗುವುದು. ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಚಂದ್ರನ ಭ್ರಮಣ, ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಭೂಮಿಯ ಭ್ರಮಣ, ಗ್ರಹಗಳಾಗುವಿಕೆ—ಇವುಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಕ್ಕೆ, ಇದನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು, ಉರಿಯುವ ದೀಪದ ಸುತ್ತಲೂ ಮೆಲ್ಲಗೆ ಚಲಿಸುವುದು.

6 ಚುರುಕಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು

ರಬ್ಬರ್ ಬೆಂಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದು ಭೂಮಿಯ ಮಾದರಿ ಆಗುವುದು. 15 ಸೆ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ತಂತ್ರಿಯನ್ನಾಗಿ, ಹೇಗೆ ಸೂಚಿಯನ್ನಾಗಲಿ ಅದರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಅದರಮೂಲಕ ಸೇರಿಸಿ ಭೂಮಿಯ ಅಕ್ಷವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ರಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಸುಮಾರು 40 ಸೆ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ವೃತ್ತವನ್ನು ರಚಿಸುವುದು. ಅದು ಭೂಮಿಯ ಪಥವಾಗುತ್ತದೆ.



[Arctic circle = ಉತ್ತರ ಶೀತವಲಯ,
Orbit = ಪಥ, sun = ಸೂರ್ಯ,
21, March = 21, ಮಾರ್ಚ್, Equator = ಸಮ
ಭಾಜಕ ವೃತ್ತ, 22, December = 22, ಡಿಸೆಂಬರ್,
Tropic of cancer = ಕರ್ಕಾಟಕ ಸಂಕ್ರಾಂತಿ ವೃತ್ತ,
22, June = 22, ಜೂನ್, Equator = ಸಮಭಾಜಕ
ವೃತ್ತ, 22 September = 22, ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್,
Tropic of Capricorn = ಮಕರ ಸಂಕ್ರಾಂತಿ
ವೃತ್ತ, Antarctic circle = ದಕ್ಷಿಣ ಶೀತವಲಯ]

ವೃತ್ತವನ್ನು 4 ಸಮಭಾಗಗಳಾಗಿ ಗುರುತಿಸುವುದು
ವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಉತ್ತರ, ದಕ್ಷಿಣ,

ಪೂರ್ವ, ಪಶ್ಚಿಮ ಎಂದು ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು. ರಟ್ಟಿಗೆ ಸುಮಾರು 15 ಸೆ. ಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪವನ್ನು ತೂಗುಬಿಡುವುದು. ಉರಿಯುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನಾದರೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ರಬ್ಬರ್ ಬೆಂಡನ್ನು 4 ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಇಡುವುದು. ಅಕ್ಷವನ್ನು 23.5° ಓರೆಮಾಡಿ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಚೆಂಡಿನ ಎಷ್ಟು ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಬೀಳುತ್ತದೆಯೋ ನೋಡುವುದು. ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿ ನೇರವಾಗಿ ಬೀಳುವ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು, ನಾಲ್ಕು ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದರಲ್ಲೂ ಯಾವ ಗೋಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಕಿರಣಗಳು ಓರೆಯಾಗಿ ಬರುತ್ತವೆಯೋ ಗಮನಿಸುವುದು.

ಅಕ್ಷವನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಮೊದಲಿನಂತೆ 4 ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಂಡನ್ನು ಇಟ್ಟು, ಅಕ್ಷ ಓರೆಯಾಗಿರದಿದ್ದರೆ ಏನಾಗಬಹುದಾಗಿತ್ತೆಂದು ಗಮನಿಸುವುದು.

7 ಹಗಲು ರಾತ್ರಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು

ಮೇಲೆ, 6 ರಲ್ಲಿ, ಸೂಚಿಸಿದಂತಹ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಚೆಂಡಿನ ನಡುವೆ ವೃತ್ತವನ್ನು ರಚಿಸುವುದು. ಇದು ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. ಈ ವೃತ್ತದ ಮೇಲೆ, ಉತ್ತರಾರ್ಧಗೋಳ, ದಕ್ಷಿಣಾರ್ಧಗೋಳದ ನಗರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದಕ್ಕೆ, ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಚುಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು. ಬೆಂಡನ್ನು ಹಿಂದಿನಂತೆ 4 ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ, ಗುರುತಿಸಿರುವ ನಗರಗಳು ಎಷ್ಟುಕಾಲ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ, ಎಷ್ಟುಕಾಲ ನೆರಳಿನಲ್ಲಿ ಇರುವುದೆಂದು ನೋಡುವುದು.

ಪ್ರತಿ ಛವಿವಲೂ 6 ತಿಂಗಳು ಹಗಲು, 6 ತಿಂಗಳು ರಾತ್ರಿ ಯಾವಾಗ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರುವಿರಾ ?

8 ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲು ಓರೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಶಾಖ, ಬೆಳಕುಗಳ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು

ರಟ್ಟನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿ. 4 ಚ. ಸೆಂ. ಮೀ. ವಿಸ್ತಾರವೂ 32 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದವೂ ಉಳ್ಳ ದುಂಡ

ನೆಯ ಕೋಳವೆಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. 23 ಸೆಂ.ಮೀ. ಉದ್ದ 2 ಸೆಂ.ಮೀ. ಅಗಲದ ಮತ್ತೊಂದು ಗಡುಸಾದ ರಟ್ಟನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದನ್ನು ಕೋಳವೆಯ ಒಂದು ಕಡೆ 15 ಸೆಂ. ಮೀ. ಜಾತಿ ಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಅಂಟಿಸುವುದು. ಗಡಸು ರಟ್ಟಿನ ಜೊರನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಿ, ಭವ್ಯವಾಗಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಕೋಳವೆಯನ್ನು ಸುಮಾರು 25° ಗಳಷ್ಟು ಬಗ್ಗಿಸುವುದು. ಕೋಳವೆಯ ಎತ್ತರದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಫ್ಲಾಪ್ ಲೈಟನ್ನಾಗಲಿ, ಉರಿಯುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನಾಗಲಿ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಆಗ ಕೋಳವೆಯಿಂದ ಬೆಳಕು ಮೇಜಿನ ಎತ್ತು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಗುರುತಿಸುವುದು. ಕೋಳವೆಯನ್ನು 15° ಯಷ್ಟು ಬಗ್ಗಿಸಿ ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸುವುದು. ಈಗ ಮೇಜಿನ ಎತ್ತು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬೆಳಕು ಬೀಳುವುದೋ ಗುರುತಿಸುವುದು. ಫುನ, ಕೋಳವೆಯನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿ, ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ, ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು. ಈ ಮೂರು ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನೂ ಹೋಲಿಸುವುದು. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಹೇಗೆ ಬಿದ್ದರೆ ಬೆಳಕು, ಶಾಖ ಹೆಚ್ಚು—ನೆಟ್ಟಿಗೆ ? ಒರೆಯಾಗಿಯೇ ?

9 ನೆರಳಿನ ಕೋಲನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಶಾಲೆಯ ಮೈದಾನದಲ್ಲಿ 130 ಸೆಂ. ಮೀ. ನ ಕೋಲನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ನೆಡುವುದು. ಮಕ್ಕಳು ಅದರ ನೆರಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ದಿನಕ್ಕೆ ಮೂರು ಸಲದಂತೆ ಗೊತ್ತುಮಾಡಲಿ. ಹೀಗೆಯೇ ವರ್ಷದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಋತುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮಾಡಿ ನೋಡಲಿ.

10 ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಪ್ರತಿದಿನವೂ ಅದೇ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಕೋಣ ವೃತ್ತಾಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು

ಕಾಗದದಲ್ಲೋ ರಟ್ಟಿನಲ್ಲೋ ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿನ ದುಂಡನೆಯ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ತರಗತಿಯ ಕಿಟಕಿಯ ಮೂಲಕ ಬರುವ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಹಿಡಿಯುವುದು. ನೆಲದ ಮೇಲೆ, ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ, ಕಿಟಕಿಯ ಸೂರಿನ ಮೇಲೆ ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಇಡುವುದು. ಎಲ್ಲಿ ಬಿಸಿಲು ಬೀಳುವುದೋ ಅಷ್ಟು ಭಾಗವನ್ನು ಗುರುತುಮಾಡುವುದು. ಈ ಗುರುತಿನ ಒಳಗಡೆ, ದಿನ, ಗಂಟೆಯನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡುವುದು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಆಚೆಗೆ, ಅದೇ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿದಿನವೂ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ ನೋಡುವುದು.

೬. ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು

1 ಚಂದ್ರನ ಹೊರಮೈಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು

ಹಿಂದೆ ವಿವರಿಸಿದ, ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನೊಂದು ದುರ್ಬೀನನ್ನೊ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಚಂದ್ರನ ಹೊರಮೈಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾ ಅದರಲ್ಲಿ ಬೆಟ್ಟಗಳಾಗಲಿ, ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯ ಕೊರಕಲುಗಳಾಗಲಿ ಕಂಡುಬರುವವೇ ಗಮನಿಸುವುದು.

2 ಚಂದ್ರನ ವೃದ್ಧಿಕ್ಷಯಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು

ಒಂದು ಚಾಂದ್ರಮಾನ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರಾತ್ರಿಯೂ ಮಕ್ಕಳು ಚಂದ್ರನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಚಂದ್ರಬಿಂಬವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಿ. ಅವಾವಾಸ್ಯೆಯ ದಿನ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ

ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ತಿಂಗಳುಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಕ್ಷಯಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲಿ.

3 ಈ ವೃದ್ಧಿಕ್ಷಯಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವೇನೆಂದು ತೋರಿಸುವುದು

ಕತ್ತಲು ಮಾಡಿದ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಎದ್ದುಬಿದ್ದಿರುವನ್ನೋ ಉರಿಯುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನೋ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇಡುವುದು. 8 ಸೆಂ. ಮೀ. ನ ರಬ್ಬರ್ ಚೆಂಡಿಗೆ ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣ ಹಚ್ಚುವುದು. ದೀಪಕ್ಕೆ ಬೆನ್ನುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಚೆಂಡನ್ನು ತೋಳು ದೂರದಲ್ಲಿ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಬೆಳಕು ಚೆಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಬೆನ್ನಾಗಿ ಬೀಳುವಂತೆ ಚೆಂಡನ್ನು

ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಚೆಂಡಿನ ಎಚ್ಚು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬೆಳಕು ಬೀಳುವುದೆಂದು ಗುರುತು ಮಾಡುವುದು. ಇದು ಹುಣ್ಣಿಮೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. ಈಗ ಮೆಲ್ಲನೆ ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ ದೀಪವನ್ನು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಮಾಡುವುದು. ಚೆಂಡನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ತಲೆಗಿಂತ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಬೆಳಕು ಬೀಳುವ ಭಾಗದ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದೋ ಗಮನಿಸುವುದು. ಒಂದು ಪೂರ್ತಿ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಮಾಡಿ ಮುಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಬೀಳುವ ಭಾಗದ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಚಂದ್ರನ ಎಲ್ಲ ವೃದ್ಧಿ ಕ್ಷಯಗಳನ್ನೂ ನೋಡುವಿರೇನು ? ಈಗ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮತ್ತೆ ನಡೆಸುವುದು. ತಿರುಗುವುದನ್ನು ೩ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿ, ಬೇರೊಬ್ಬರಿಂದ ಎಚ್ಚು ಬೆಳಕಿನ ಭಾಗವಿದೆಯೋ ಅದನ್ನು ಗುರುತಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಬೆಳಕು ಬೀಳುವ ಚಂದ್ರಬಿಂಬದ (ಚೆಂಡಿನ) ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸುತ್ತಾ ಬರುವುದು.

4 ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣವಾಗುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು

ಕತ್ತಲು ಮಾಡಿರುವ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಫ್ಲಾಷ್ ಲೈಟ್ ಅಥವಾ ಉರಿಯುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಇಡುವುದು. ಅದು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. 8 ಸೆಂ. ಮಿ. ರಬ್ಬರ್ ಚೆಂಡನ್ನು ಒಂದು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸೆಂ. ಮೀ. ನ ಪುಟ್ಟ ಚೆಂಡನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದು ಚಂದ್ರನನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. ಫ್ಲಾಷ್ ಲೈಟಿನ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು (8 ಸೆಂ. ಮೀ. ಚೆಂಡನ್ನು) ಹಿಡಿಯುವುದು. ಅದರ ನೆರಳು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುವುದೋ ಗಮನಿಸುವುದು. ಈಗ, ಚಿಕ್ಕ ಚೆಂಡನ್ನು ಎಂದರೆ ಚಂದ್ರನನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಹಿಂದುಗಡೆ, ಅದರ ನೆರಳಿನಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಭೂಮಿಯ ನೆರಳಿನಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನಿರುವವರೆಗೂ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನಾಯು, ನಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡ ಇವುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ, ವಸ್ತುಗಳೂ

ನಾವು ವಾಸಿಸುವುದು ವಾಯುಸಾಗರದ ತಳದಲ್ಲಿ. ಜೀವಸಾಧಾರಣವಾದ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯುವೂ ಒಂದು. ಮೂವನನು ತನ್ನ ನಿತ್ಯದ ಕೆಲಸಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಬಾಲಕನೂ ಬಾಲಕಿಯೂ ಆಧ್ಯಯನ ಮಾಡತಕ್ಕ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯುವೂ ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡವೂ ಒಂದು ವಿಷಯವಾಗಿರಬೇಕು.

A. ವಾಯು ಎಲ್ಲಿರಬಹುದು ಎಂದು ತೋರಿಸುವುದು

1 ಸಣ್ಣ ಮೂತಿಯ ಸೀಸೆಯನ್ನು ನೀರಿರುವ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಮೂತಿ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿರುವಂತೆ ಅದ್ದುವುದು. ಸೀಸೆಯ ಮೂತಿಯನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ವಾಲಿಸುವುದು. ಈಗ ನೀವು ನೋಡುವುದು ಏನನ್ನು ? ಸೀಸೆ ಬರಿದಾಗಿದ್ದಿತೇನು ?

2 ನೀರಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಂಟೆಯನ್ನು ಇಳಿಯಬಿಡುವುದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಏನಾದರೂ ವಿಶೇಷವನ್ನು ಕಾಣುವಿರೇನು ?

3 ನೀರಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಿಗೆಯ ಚೂರನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು. ಇಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿತ್ತೆಂದು ತೋರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಏನಾದರೂ ಸಾಕ್ಷ್ಯವಿದೆಯೇ ?

4 ಒಂದು ಲೋಟಾದಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಅದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಅದನ್ನು ಹಲವಾರು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಶಾಯಿವಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ಲೋಟಾವನ್ನು ಪುನಃ ಮೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಮೀಕ್ಷಣಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ ? ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿದೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಲು ಏನಾದರೂ ಸಾಕ್ಷ್ಯವಿದೆಯೇ ?

B. ವಾಯುವಿಗೆ ಸ್ಥಳಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು

1 ಒಂದು ಸೀಸೆಯನ್ನೂ ಅಲಿಕೆಯನ್ನೂ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅಲಿಕೆಯನ್ನು ಸೀಸೆಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು.



[Clay = ಜೋಡಿಸುವುದು]

ವುದು. ಅಲಿಕೆಗೂ ಸೀಸೆಯ ಮೂತಿಗೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸುವುದರಿಂದ ಮತ್ತೆ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಅಲಿಕೆಯೊಳಕ್ಕೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಸುರಿಯುವುದು. ಈಗ ನೀವು ಮೀಕ್ಷಿಸುವುದೇನು ? ಇದರಿಂದ ವಾಯುವಿನ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿದುಬರುವುದು ಏನು ?

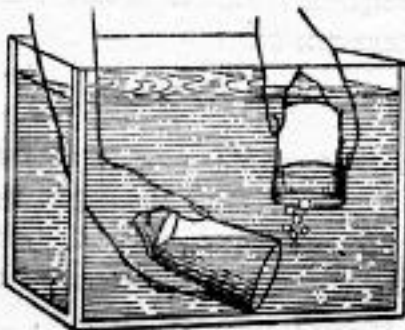
2 ಒಂದನೆಯ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನಃ ನಡೆಸುವುದು. ಅಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಜೋಡಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮೊಳೆಯಿಂದ ಒಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಈಗ ನೀವೇನು ಕಾಣುವಿರಿ ? ಹಾಗೇಕೆ ಆಯಿತು ?

3. ವಾಯುವಿಗೆ ಸ್ಥಳೀಕು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು

3 ದೊಡ್ಡ ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಕನ್ನು ತೇರಿದಿರುವುದು. ಕಾರ್ಕಿನ ಮೇಲೆ ಗಾಜಿನ ಲೋಟಾವನ್ನು ಬೋರಲಿಸಿ, ಅದನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವುದು. ನಿಮಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದೇನು ? ಲೋಟಾ ತಳದಲ್ಲಿ ಕಾಗದವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಪುನಃ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದು. ಕಾಗದ ಒಪ್ಪೆಯಾಗುವುದೇನು ?



4 ದೊಡ್ಡ ಜಲತೊಟ್ಟಿಯನ್ನಾಗಲಿ, ನೀರಿನ ದೊಡ್ಡ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನಾಗಲಿ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ತುಂಬ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಅದರೊಳಕ್ಕೆ ಗಾಜಿನ ಲೋಟಾವನ್ನು ಮೂತಿ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಇಳಿಸುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಕೈಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಗಾಜಿನ ಲೋಟಾವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವುದು. ಲೋಟಾವನ್ನು ಮೆಲ್ಲಗೆ ಬಗ್ಗಿಸಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಈಗ ಎರಡನೆಯ ಲೋಟಾವನ್ನು ಮೊದಲ ಲೋಟಾದ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಮೊದಲ ಲೋಟಾವನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿದರೆ, ಅದರಿಂದ ವಾಯು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ. ಈ ವಾಯು



ವನ್ನು ಎರಡನೆಯ ಲೋಟಾದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದು ವಾಯುವಿನ ಬಗೆಗೆ ಏನನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ ?

5 ನೀರಿರುವ ಜಲತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಆಳವಾದ (ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವುಳ್ಳ) ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು. ಅದರ ತುಂಬ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಜಾಡಿಯನ್ನು ಮೂತಿ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಮಾಡಿ ಜಲತೊಟ್ಟಿಯ ತಳದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಬಹುದು. ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯ ಮೂತಿಯ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಒಂದು ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನೋ ಸೋಡಾ ಕೊಳವೆಯನ್ನೋ ಸೇರಿಸುವುದು. ಮೆಲ್ಲಗೆ, ಈ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಜಾಡಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಊದುವುದು. ಇದು ಗಾಳಿಯ ಬಗೆಗೆ ಏನನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ ?

6 ಆಳವಾದ ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ರಟ್ಟಿನಿಂದಲೋ, ಗಾಜಿನ ಹಲಗೆಯಿಂದಲೋ ಅದನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದು. ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು, ಮೆಲ್ಲಗೆ ಜಾಡಿಯನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ನೀರಿರುವ ತಳೆಗೆಯಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಜಾಡಿಯ ಮೂತಿ ಇರುವಾಗ, ಮೆಲ್ಲಗೆ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು. ಜಾಡಿಯ ಮೂತಿಯ ಒಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತಿ, ಅದರೊಳಕ್ಕೆ ಟೆಪ್ಪಿ ಹಸಿ ಸುವ ಸಾಧನದ (ಮಸೀಪುರಕ) ತುದಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ರಬ್ಬರ್ ಬುರುಡೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ



ಒತ್ತುವುದು. ಏನಾಗುವುದೆಂದು ವಿಚ್ಛೇದಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು ಹಲವು ಬಾರಿ ನಡೆಸುವುದು. ಇದು ವಾಯುವಿನ (ಗಾಳಿಯ) ಬಗೆಗೆ ಏನನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ ?

7 ಭದ್ರವಾದ ಬಿರಡೆ ಇರುವ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿ ಸೀಸೆಳ್ಳುವುದು. ಸೀಸೆಯ ತುಂಬ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಒಳಗಡೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಗಾಳಿ ಗುಳ್ಳೆಗೆ ಅವಕಾಶಮಾಡಿಕೊಡುವುದು. ಸೀಸೆಯನ್ನು ಅದರ ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ

ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾ, ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಒತ್ತುತ್ತಾ, ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆ ಇಲ್ಲದಂತೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು. ನೀವು ಗಮನಿಸುವುದೇನು ? ಇದು ಗಾಳಿಯ ಬಗೆಗೆ ಏನನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ ?

C. ವಾಯುವಿಗೆ ತೂಕವಿದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸುವುದು

1 ಮೀಟರ್ ಕೋಲು, ಅಥವಾ ಗಜದ ಕೋಲಿನಂತಹ ಉದ್ದನಾದ ಕೋಲಿನ ಸರಿಯಾದ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ತಳುವಾದ ಮೊಳೆ ಹೊಡೆಯುವುದು. ಎರಡು ನೀರು ಕುಡಿಯುವ ಲೋಟಾಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನಿಟ್ಟು ಅವುಗಳ ಅಂಕುಗಳ ಮೇಲೆ ಮೊಳೆಯನ್ನು ಇರಿಸಿ, ಕೋಲನ್ನು ಸಮಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರುವುದು. ಸಣ್ಣ ತಂತಿಯ ತುಂಡನ್ನು ಒಂದು ಕೊನೆಯ ಮೇಲಿರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಮೆಲ್ಲಗೆ ಜರುಗಿಸುವುದರಿಂದ ಕೋಲನ್ನು ಸಮತೋಲನಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಒಂದು ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನೂ ರಬ್ಬರ್ ಬಲೂನನ್ನೂ ಕೋಲಿನ ಒಂದು ಕೊನೆಗೆ ತಗುಲಿಸುವುದು. ಕೋಲಿನ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ತೂಕವನ್ನು (ಯಾವುದಾದರೂ ಭಾರವಾದವನ್ನು) ತಗುಲಿಸುವುದು. ಎರಡು ಕಡೆಗಳ ವಸ್ತುಗಳು ಸಮತೋಲನವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಆ ವಸ್ತುಗಳು ಎಂದರೆ ಬಲೂನು, ತೂಕಗಳು ಇರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಬಲೂನನ್ನು ಅಲ್ಲಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದು

ಅದರ ತುಂಬ ಗಾಳಿ ತುಂಬುವುದು. ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಅದನ್ನು ಬಂಧಿಸುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಬಲೂನನ್ನೂ ತೂಕವನ್ನೂ ಮೊದಲು ತೂಗುಹಾಕಿದ್ದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲೇ ಸರಿಯಾಗಿ ಪುನಃ ತೂಗುಹಾಕುವುದು. ಈಗ ಕಂಡುಬರುವುದೇನು ? ಬಲೂನು ಈಗ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುವುದು. ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು. ವಾಯುವಿನ ಮೇಲೊತ್ತಡದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ತೊಡಕು ಕಂಡುಬರುವುದು ದಿಟ. ಆದರೂ ಬಲೂನಿನ ತುಂಬ, ಪ್ರೂಟ್‌ಯಾಗಿ ಗಾಳಿ ತುಂಬಿದರೆ, ಗಾಳಿಯಿಂದ ಬಲೂನು ತೂಕದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಲೋಹದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಬಿಸಿನೀರಿನ ಬಾಟಲನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅದಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ವೈಸಿಕಲ್ ಕವಾಟವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ, ಬಲೂನಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ, ಕಷ್ಟವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

D. ವಾಯುವು ಒತ್ತಡವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು ಎಂದು ತೋರಿಸುವುದು

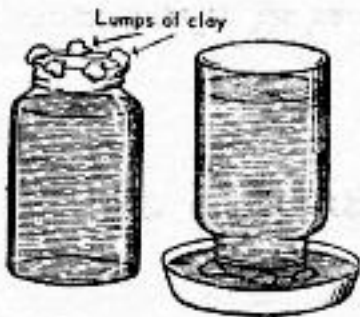
1 ಗಾಜಿನ ಲೋಟಾದ ತುಂಬ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ರಬ್ಬರಿಂದ ಅವನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದು. ರಬ್ಬರನ್ನು ಲೋಟಾಕ್ಕೆ ಬಲವಾಗಿ ಒತ್ತಿ, ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು, ಲೋಟಾವನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗುಮಾಡಿ ಹಿಡಿಯುವುದು. ರಬ್ಬರ ಮೇಲಿರುವ ಕೈಯನ್ನು ತೆಗೆದುಬಿಡುವುದು.

ನುಣುಪಾದ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ, ತಲೆಕೆಳಗುಮಾಡಿ ಹಿಡಿದಿದ್ದ ಲೋಟಾವನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಇಡುವುದು. ಮೆಲ್ಲಗೆ ಅದನ್ನು ರಬ್ಬರಿಂದ ಆಚೆಗೆ ಜರುಗಿಸಿ ಬಿಡುವುದು. ಈಗ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ನೀರು ಚೆಲ್ಲದಂತೆ ಲೋಟಾವನ್ನು ಬಂದುಮಾಡಲು ಒಂದು ಕ್ರಮವನ್ನು

ತಿಳಿಸಬಲ್ಲೀರಾ ? ವಾಯುವಿನ ಬಗೆಗೆ ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು ?



2 ಎತ್ತರವಾಗಿರುವ ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಮೂತಿಯ ಅಂಚಿನ ಮೇಲೆ ಬೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಮುದ್ದೆಗಳನ್ನು ಇರಿಸುವುದು. ಜಾಡಿಯ ತುಂಬ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಬೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಸಾಸರನ್ನು ಇರಿಸುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಜಾಡಿಯನ್ನು ಸಾಸರಿನೊಡನೆ ತಲೆಕೆಳಗು ಮಾಡುವುದು. ಈ ಕ್ರಮವನ್ನು ಕೋಳಿಮರಿಗಳಿಗೆ ನೀರು ಕುಡಿಯುವ ಸ್ಥಳವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ನಿಂತಿರುವುದೇಕೆ? ಸಾಸರಿನಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು. ಈಗ ಏನಾಗುವುದು ? ಏಕೆ ?



Lumps of clay : ಬೇಡಿ ಮುದ್ದೆಗಳು

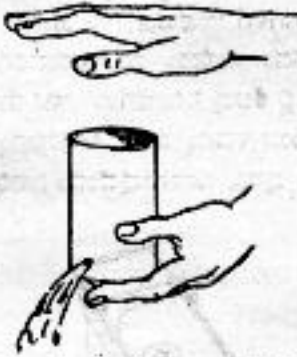
3 ಸುಮಾರು 60 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದ 5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಗಲವಿರುವ ತೆಳುವಾದ ರಟ್ಟನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಸುಮಾರು

25 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ಇರುವಂತೆ ಹೊಂದಿಸುವುದು. ಒಂದು ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆಯ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಹರಡುವುದು. ಮೇಜಿನ ಮೇಲಿರುವ ರಟ್ಟನ್ನು ಅದು ಪೂರ್ಣಿಯಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿರಲಿ. ಆಮೇಲೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ, ಕಾಗದದ ಕೆಳಗಿರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನೆಲ್ಲಾ ತೆಗೆಯುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾಗದದ ನಡುವಿನಿಂದ (ಮಧ್ಯದಿಂದ) ಕೋಣೆಗಳ ಕಡೆಗೆ ಕೈಯಿಂದ ಕಾಗದವನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಮೃದುವಾಗಿ ಸವರುತ್ತಾ ಬರುವುದು. ಕಾಗದದ ಕೆಳಗಿರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಎಷ್ಟು ಬೆನ್ನಾಗಿ ತೆಗೆದು ಹಾಕಿದರೆ ಅಷ್ಟು ಉತ್ತಮವಾದ ಫರಿತಾಂತವನ್ನು ಈ ಪ್ರಯೋಗ ತರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೆಲ್ಲಾ ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ, ಯಾರಾದರೂ ಬೇರೊಬ್ಬರು ಮೇಜಿನಿಂದ ಆಚೆಗೆ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ರಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಕೋಲಿನಿಂದ ಬಲವಾದ ಒಂದು ಹೊಡೆತ ಕೊಡಲಿ. ಆಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ವಾಯುವಿನ ಬಗೆಗೆ ಇದರಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುವುದೇನು?

4 ನೇರವಾದ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯ ಅಥವಾ ಸೋಡಾ ಕೊಳವೆಯ ಒಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಬೆರಳಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಬಣ್ಣದ ನೀರಿರುವ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವುದು. ಮುಚ್ಚಿರುವ ಬೆರಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು. ಏನಾಗುವುದೋ ಗಮನಿಸುವುದು. ಫಸೆ, ಕೊಳವೆಯ ಕೊನೆಯನ್ನು ಬೆರಳಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಅದನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ಎತ್ತುವುದು. ಏನಾಗುತ್ತದೆ ? ಏಕೆ ? ಇದರಿಂದ ವಾಯುವಿನ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿದುಬರುವುದೇನು ?



5 ತಗಡಿನ ಹಬ್ಬದ ತಳದ ಹತ್ತಿರ ಮೊಳೆಯಿಂದ ಒಂದು ರಂಧ್ರ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಹಬ್ಬದಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಹಬ್ಬದ ಮೂತಿಯನ್ನು ಅಂಗೈಯಿಂದ ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಕೂಡಲೇ ರಂಧ್ರದಿಂದ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಕೈಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವುದು. ರಂಧ್ರದಿಂದ ನೀರು ಹರಿಯಲು ಮೊದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಏನನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ ?



6 ಎತ್ತರವಾದ ಗಾಜಿನ ಬಾಡಿಯನ್ನೋ ಸೀಸೆಯನ್ನೋ ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಗದವನ್ನು ಸುರಳಿ ಸುತ್ತಿ, ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿಸಿ ಅದರೊಳಕ್ಕೆ ಹಾಕುವುದು. ಬೇಗ ರಬ್ಬರ್ ಬಲೂನನ್ನು ಅದರ ಮೂತಿಗೆ ತಗಲಿಸುವುದು. ಇಲ್ಲವಾದರೆ, ರಬ್ಬರ್ ಪಾಳೆಯನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಮೂತಿಗೆ ಮುಚ್ಚಿಡುವುದು. ಈಗ ಕಂಡುಬರುವುದೇನು ? ಹೀಗೆ ಏಕೆ ಆಯಿತು ಎಂದು ವಿವರಿಸ ಬಲ್ಲರೇನು ?

6 ಹತ್ತು ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಬೇಯಿಸುವುದು. ಅದು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗಟ್ಟಿ ಬೀಳಲಿ. ಚಿಪ್ಪನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು. ಮೊಟ್ಟೆಯ ಬಿಳಿಯ ಗಟ್ಟಿಭಾಗವನ್ನು ಒಡೆಯದಂತೆ ಒಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಲು ಆಗುವಂತಹ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಲೀಟರ್ ಹಾಲಿನ ಸೀಸೆ ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮವಾದದ್ದು. ಕಾಗದವನ್ನು ಸುರಳಿಸುತ್ತಿ ಹೊತ್ತಿಸಿ ಅದರೊಳಕ್ಕೆ ಹಾಕುವುದು. ಕೂಡಲೇ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಸಣ್ಣ ಕೊನೆ ಕೆಳ ಮುಖವಾಗಿರುವಂತೆ, ಸೀಸೆಯ ಮೂತಿಯಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು. ಏನಾಗುವುದು ? ಗಮನಿಸಿ. ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುವಿರಿ ? ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ತರುವುದಕ್ಕೆ.

ವುದಕ್ಕೆ. ಸೀಸೆಯನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಮೊಟ್ಟೆಯ ಸಣ್ಣ ಕೊನೆ ಮೂತಿಯ ಕಡೆ ಬರಲಿ. ಈಗ ಸೀಸೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಬಲವಾಗಿ ಊದುವುದು. ಏನಾಗುವುದೋ ಗಮನಿಸುವುದು.

8 ನೀರಿರುವ ಮೊಟ್ಟೆ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಲೋಟಾವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಅದ್ದುವುದು. ಲೋಟಾದಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿರಲಿ. ಈಗ ಲೋಟಾವನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಹಾಗೆಯೇ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವುದು. ಲೋಟಾ ನೀರಿನಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ (ಮೇಲಕ್ಕೆ) ಬರುವ ವರೆಗೂ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವುದು. ಲೋಟಾದಿಂದ ನೀರು ಹೊರಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವುದಿಲ್ಲವೇ ?



9 ಕೊಳಾಯಿ ಕೆಲಸಗಾರನ 'ಫೋರ್ಸ್ ಕಪ್ಪಿ'ನ ತಳಭಾಗವನ್ನು ಒದ್ದೆ ಮಾಡುವುದು. ಅದನ್ನು ಗಡುಸಾದ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ಬಲವಾಗಿ ಒತ್ತುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸ್ಕಾಲಿನ ಮಣೆಯ ಮೇಲುಗಡೆ ಕಪ್ಪಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸ್ಕೂಲನ್ನು ಎತ್ತಲು ಯತ್ನಿಸಿ. ಇದು ಸಾಧ್ಯ. ಏಕೆ ?

10 ಕೊಳಾಯಿ ಕೆಲಸಗಾರನ ಫೋರ್ಸ್ ಕಪ್ಪುಗಳು ಎರಡನ್ನು ಒದ್ದೆ ಮಾಡುವುದು. ಎರಡನ್ನೂ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಹೊಂದಿಸಿ ಒತ್ತುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಿ. ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಏಕೆ ? ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಗ್ಯಾಸ್ ಬರ್ನ್ ಅರ್ಥಗೋಳದ ಪುರಾತನ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಹೋಲುವುದು.



11 ಬಲೂನನ್ನು ವಾಯುವು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಅದರೊಳಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಉದುರುವುದು. ಬಲೂನನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಅದರ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತರುವುದು. ಎರಡು ಟೀ ಬಟ್ಟಲುಗಳನ್ನು ಬಲೂನಿನ ಪಕ್ಕಗಳಿಗೆ ಒತ್ತುವುದು. ಬಲೂನಿನೊಳಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಉದುರುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಅದರ ಮೂತಿಯನ್ನು ಚಿಗುಟೆ ಮುಚ್ಚಿಬಿಡುವುದು. ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ನಡೆಸುವುದಾದರೆ, ಬಲೂನನ್ನು ಎತ್ತಿದರೆ, ಅದರ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಟೀ ಬಟ್ಟಲುಗಳನ್ನೂ ಎತ್ತಿಬಿಡಬಹುದು. ಈಗ ಬಟ್ಟಲುಗಳನ್ನು ಬಲೂನು ಹೇಗೆ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿದೆ ?

12 ಎರಡು ದಪ್ಪನಾದ ಲೋಟಗಳನ್ನು ಅರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದಕ್ಕೆ ಒದ್ದೆಮಾಡಿದ ಒತ್ತುವ ಕಾಗದದ ಕಾಲರ್ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಲೋಟದೊಳಕ್ಕೆ ಕಾಗದದ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿ ಹಾಕುವುದು. ಕೂಡಲೇ ಇನ್ನೊಂದು ಲೋಟವನ್ನು ಅದರ ಕೆಳಕ್ಕಿರುವ ಒದ್ದೆ ಒತ್ತುವ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಬಲವಾಗಿ ಒತ್ತಿ, ಬೋರಲಿಸಿ, ಮುಚ್ಚುವುದು. ಈಗ, ಮೇಲಿನ ಲೋಟವನ್ನೂ ಎತ್ತುತ್ತಾ ಅದರ ಕೆಳಗಿರುವ ಲೋಟವನ್ನೂ ಎತ್ತಲು ಸಾಧ್ಯವೆ ? ಏಕೆ ?

13 ಎರಡು ಲೋಟಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಎರಡರಲ್ಲೂ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಒಂದರ ಮೇಲೆ ಕಾಗದವನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದು. ಅದನ್ನು ಇನ್ನೊಂದರ ಮೇಲೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಬೋರಲು ಹಾಕುವುದು. ಕಾಗದವನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು. ಏನಾಗುತ್ತದೆ ? ಏಕೆ ?

4 ಸ್ಕ್ರೂಮುಚ್ಚಳ ಇರುವ ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ 3 ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ಸ್ಕ್ರೂಮುಚ್ಚಳ ತೆಗೆದು, ಡಬ್ಬವನ್ನು ಒಲೆಯ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟು ನೀರನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಕಾಯಿಸುವುದು. ಅದರಿಂದ ಆವಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೊರಡುತ್ತಿರಲಿ. ಬೇಗ ಅದನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ತೆಗೆದು, ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಸ್ಕ್ರೂಮಾಡುವುದು. ಡಬ್ಬವನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಟ್ಟು ಫಲಿ

ತಾಂಶವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಡಬ್ಬದ ಮೇಲೆ ತಣ್ಣೀರು ಹರಿಸಿದರಾಗಲಿ, ಅದನ್ನು ತಣ್ಣೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದರಾಗಲಿ ಬೇಗ ಫಲಿತಾಂಶ ಬರುತ್ತದೆ. ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಪುನಃ ಅದನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಯಿಸಿದರೂ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬಾರದಂತೆ ವಕ್ರವಾಗಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಕುದ್ಡಿ ಮಾಡಲು ಬಳಸುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೀಸೆಗಳನ್ನೂ, ಡ್ರಮ್ಮಗಳನ್ನೂ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ತೆಗೆದು, ಸೀಸೆಯ ಮೂತಿಯವರೆಗೆ ಅದನ್ನು ಬಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳು ಇಟ್ಟಿರುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಹಾಕಿ ಸೀಸೆಯನ್ನು ತಣ್ಣೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದುವುದು. ಏನಾಗುವುದೆಂದು ವಿವರಿಸುವುದು.



15 ಕೆಟ್ಟುಹೋದ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪವನ್ನು ಅನಿಲದ ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿಯಾಗಲಿ, ಅಲ್ಕೋಹಾಲ್ ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿಯಾಗಲಿ ಮೆಲ್ಲಗೆ ಕಾಯಿಸಿ, ಅದರ ಒತ್ತಾಳೆಯ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದು. ಅದರ ಅರಗು ಹೊಗೆಯಾಡಲು ಮೊದಲು ಮಾಡಿದಾಗ. ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಇಕ್ಕಳದಿಂದ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು, ಅದನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ಕಿತ್ತುಹಾಕುವುದು. ಬಲ್ಲಿನಿಂದ ಹೊರ ಚಾಚಿ ಕೊಂಡಿರುವ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಇದರ ಮೂಲಕವೇ ಬಲ್ಲಿನ ಒಳಗಿನ ಗಾಳಿಯನ್ನು ತೋಪಿಸಿದ್ದು. ಬಲ್ಲಿನ ಕೊಳವೆ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಬರುವಂತೆ, ಅದನ್ನು ಬಣ್ಣದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವಾಗಲೇ ಇಕ್ಕಳದಿಂದ ಈ ಕೊಳವೆಯ ಮೂತಿಯನ್ನು ಒಡೆದುಬಿಡುವುದು. ಈಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ? ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುವಿರಿ ?

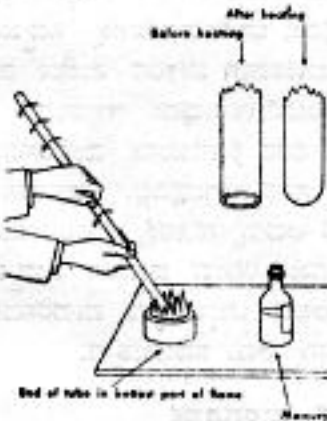
E. ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು

1 ಸರಳವಾದ ಪಾದರಸದ (ವಾಯು) ಭಾರ ಮಾಪಕ

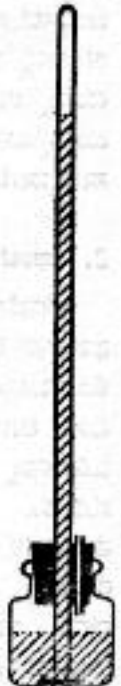
80 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯ ಒಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಅನಿಲದ ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾ ಆ ಕೊನೆಯನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದು. ಆ ಮೇಲೆ ಈ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಒಂದು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಮೂಲಕ್ಕೆ ಸಣ್ಣ ಆಲಿಕೆಯನ್ನು ಅಥವಾ ಥಿಸಲ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಒಂದು ಸಣ್ಣ ರಬ್ಬರ್ ತುಂಡಿನ ಒಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಆಲಿಕೆಗೂ ಮತ್ತೊಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಭಾರ ಮಾಪಕಕ್ಕೂ ತಗುಲಿಸುವುದು. ಮೆಲ್ಲಗೆ ಕೊಳವೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಪಾದರಸವನ್ನು ತುಂಬುವುದು. ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳೇನಾದರೂ ನಡುವೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ, ಕೊಳವೆಯ ಪಾದರಸವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ ಮೆಲ್ಲಗೆ ಕುರಿತು, ಅದನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕುವುದು. ಪಾದರಸವನ್ನು ಸುಮಾರು 1 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ಬಿಟ್ಟಿರುವಂತೆ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಪಾದರಸ ತುಂಬುವುದು. ಕಡೆಯ ಭಾಗವನ್ನು ಔಷಧಿ ಪರಿಸುವುದರಿಂದ ತುಂಬಿದರೆ, ಪಾದರಸ ಚೆಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಪಾದರಸ ಸ್ವಲ್ಪ

ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಕಾಣುವವರೆಗೆ ತುಂಬುವುದು. ಸೀಸೆಯೊಳಕ್ಕೋ ಹಿಕ್ಕ ಬಟ್ಟಲಿನೊಳಗೋ ಸುಮಾರು 2 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಪಾದರಸ ತುಂಬುವುದು. ಕೊಳವೆಯ ತೆರೆದ ಕೊನೆಯನ್ನು ಬೆರಳಿನಿಂದ ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡು, ಅದನ್ನು ಪಾದರಸದ ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವುದು. ಕೊನೆ ಪಾದರಸದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಇಳಿದ ಮೇಲೆಯೇ ಬೆರಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು. ಇದನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಆಧಾರಕ್ಕೆ ತಗಲಿಸಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿಕೊಂಡರೆ, ಭಾರಮಾಪಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ಇರುವ ಎತ್ತರ ಅಲ್ಲಿಯ ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಸೆಂ. ಮೀ. ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತದೆ.

ಈ ಬಗೆಯ ಸ್ಥಿರವಾದ ಭಾರಮಾಪಕಕ್ಕೆ ಪಾದರಸದ ಪಾತ್ರೆಯಾಗಿ ಮಸೀಕುಡಿಕೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಶುದ್ಧವಾಗಿ ಇಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಕೆಳಗೆ ವಿವರಿಸಿದಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಭಾರಮಾಪಕದ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವನ್ನು ತುಂಬುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಅದು ಹಿಡಿಸುವಂತಹ ಕಾರ್ಕ್‌ನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 15 ಸೆಂ. ಮೀ. ದೂರಕ್ಕೆ ಈ ಕಾರ್ಕ್‌ನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಕಾರ್ಕ್‌ನ ಒಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ, ಉದ್ದು ದ್ದ ನಾಗಿ, ಸಣ್ಣ ಕಾಲುಮೆಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮಸೀಕುಡಿಕೆಯ ಮೂಲಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಅದರ ತಳದಲ್ಲಿ ಒಳಗಡೆ ಒಂದು ಬೈಸಿಕಲ್ ಪ್ಯಾಚನ್ನು ಅಂಟಿಸುವುದು. ಭಾರಮಾಪಕದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ತುಂಬುವುದು. ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲೆಯ



[Before heating - ಕಾಯಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ
After heating - ಕಾಯಿಸಿದ ಮೇಲೆ
End of tube in hottest part of flame -
ಕೊಳವೆಯ ಕೊನೆ ಜ್ವಾಲೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಬಿಸಿ ಜಾಗದಲ್ಲಿ
Mercury - ಪಾದರಸ]



ಮೇಲೆ ಮಸೀ ಕುಡಿಗೆಯನ್ನು ಮೋರಲಿಖ ಬೈಸಿಕಲ್ ಪ್ಯಾಚು ಸರಿಯಾಗಿ ಅದರ ಮೂತಿಗೆ ಹೊಂದಿ ಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಪ್ಯಾಚನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಮೂತಿಯ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಿ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಹಾಗೆಯೇ ಎರಡನ್ನೂ (ಮಸೀಕುಡಿಗೆ, ಭಾರಮಾಪಕದ ಕೊಳವೆ) ತಲೆಕೆಳಗು ಮಾಡುವುದು. ಮಸೀ ಕುಡಿಗೆಯನ್ನು ಮೇಲಿನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ಭಾರ ಮಾಪಕವನ್ನು ಪ್ಯಾಚಿನಮೇಲೆ ಒತ್ತುತ್ತಲೇ ಇರುವುದು. ಮತ್ತು ಮಸೀಕುಡಿಗೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಪಾದರಸವನ್ನು ಸುರಿಯುವುದು. ಈಗ, ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಿ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಪಾದರಸ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಕಾರ್ಕನ್ನು ಮಸೀಕುಡಿಗೆಗೆ ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು.

ಈಗ ಬೇಕಾದರೆ, ಭಾರಮಾಪಕವನ್ನು ಒಂದು ಬ್ಯಾಕೆಟ್ಟಿಗೆ ಬಂಧಿಸಿ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಮೀಟರ್ ಸ್ಕೇಲನ್ನು ಜೋಡಿಸಬಹುದು. ಇದಿಷ್ಟನ್ನೂ ಗೋಡೆಗೆ ತಗುಲಿಸಿ ಬಿಡಬಹುದು. ಭಾರಮಾಪಕದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಆಧಾರ ಪಡಿಸಬಹುದು. ಮಸೀಕುಡಿಗೆಯನ್ನು ಡಬ್ಬದೊಳಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿ ಆ ಡಬ್ಬವನ್ನು ಆಧಾರಕ್ಕೆ ಬಂಧಿಸಬೇಕು. ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಾರ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಿರುವ ಸೀಳಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಉದಿಯಾಗಲಿ, ಅದರಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಎಳೆದಾಗಲೀ, ಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

2. ಫಾರ್ಲಿಸ್ ರೀತಿಯ ಭಾರಮಾಪಕ

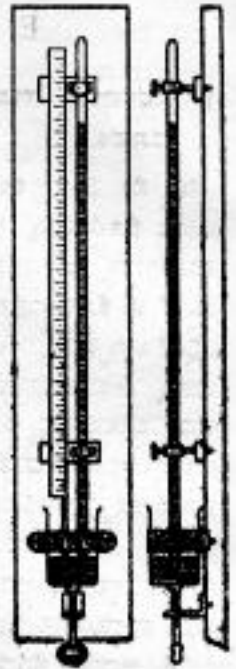
ಕೆಳದರ್ಜೆಯ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಾಗಿ ಸರಳವಾದ ಫಾರ್ಲಿಸ್ ರೀತಿಯ ಭಾರಮಾಪಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬಹುದು. 18 ಸೆಂ.ಮೀ. ಉದ್ದ 2.5 ಸೆಂ.ಮೀ. ಅಗಲವಿರುವ ಮರದ ಪಲಿಗೆಗೆ ಎರಡು ತೆರೆ ಹಿಡುಗಳನ್ನು ಮರದ ತುಂಡುಗಳ ಮೇಲೆ ಬಂಧಿಸುವುದು. ಭಾರಮಾಪಕದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಈ ತೆರೆಹಿಡುಗಳ ಮೂಲಕ ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು. ಪಾದರಸವನ್ನು ಇಡಲು ಸಣ್ಣ ಬೀಕರನ್ನು ಬಳಸುವುದು. ಇದನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಕೆಳಕ್ಕೆ ತರಲು G-ಬಂಧಕದ ಸ್ಕ್ರೂ ತಿರುವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸ

ಬಹುದು. ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದಕ್ಕೂ, ಸ್ಕ್ರೋಲಿಗೆ ಅದರ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೊಂದಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಇದು ಅನುಕೂಲ. ಪಾದರಸದ ಬೀಕರು ಬಿದ್ದು ಹೋಗದಂತೆ ಅದನ್ನು ಓತ್ತಾಳೆಯ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಂದ ಸಡಿಲವಾಗಿ, ಸುಲಭವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಆಗುವಂತೆ ಬಿಗಿಸುವುದು. ಅಳತೆಯ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಹತ್ತು ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರುಗಳು ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿರುವ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೊಂದಿ ಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಕತ್ತರಿಸಿ

ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ದಂತದ ಹೆಣಿಗೆ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಸ್ಕ್ರೋಲಿಗೆ ಚುಚ್ಚಬಹುದು. ಗಾಣಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಹಿಡಿದು ಕೊಂಡಿರುವ ಮರದ ತುಂಡುಗಳಿಗೆ ಸ್ಕ್ರೋಲನ್ನು ಸ್ಕ್ರೂ ಮಾಡುವುದು. ಭಾರಮಾಪಕವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಬೀಕರಿನ ತುಂಬಾ ಪಾದರಸವನ್ನು ತುಂಬಬೇಕಾಗುವುದು. ಇಲ್ಲವಾದರೆ, ಭಾರಮಾಪಕದ ತೆರದ ಕೊನೆಯನ್ನು ಪಾದರಸದಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಪಾದರಸ ಚೆಲ್ಲುವಂತಾದರೆ ಅದನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಬಿಡಬಹುದು, ರಚ್ಚಿನ ಮುಚ್ಚಳದಿಂದ ಪಾದರಸ ತುದ್ದವಾಗಿರುವುದು, ಅಲ್ಲದೆ ಚಿಕ್ಕಮಕ್ಕಳು ಪಾದರಸದಲ್ಲಿ ಬೆರಳಿಡುವುದನ್ನು ಅದು ತಡೆಯುತ್ತದೆ.

3. ಸೀಸೆ ಭಾರಮಾಪಕ

ನೀರಿನಿಂದ ಭಾಗಶಃ ತುಂಬಿದ ಸೀಸೆಯ ಮೂತಿ ಸಾಕಾರವಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುವಂತೆ ಬೋರಲು ಹಾಕುವುದು. ಕೋಳಿ ಪಿಳ್ಳೆಗಳಿಗೆ ನೀರು ಕುಡಿಯಲು ಮಾಡಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

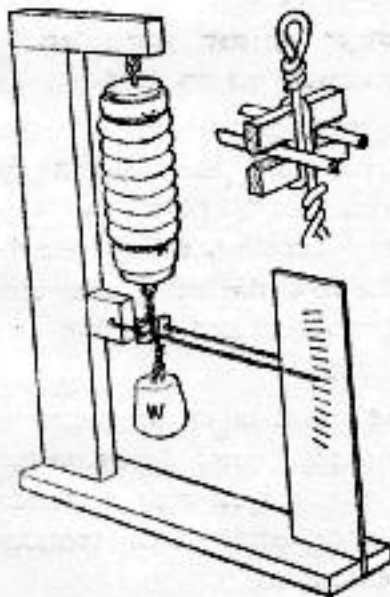


ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಒತ್ತಡದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಲು ನೀನೆಯ ಮೊರಳಾಗದಲ್ಲಿ ಅಳತೆಯ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಅಂಟಿಸುವುದು.



4 ಒಂದು ನಿರ್ದರ್ಶನ ಭಾರಮಾಪಕ

ಅನಿಲದ ಮುಖವಾಡಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದೋ, ಬೈಸಿ ಕಲ್ ಓಡಿಗಿ ಹಾಕಿರುವಂತಹುದೋ ಅದ ಸುಕ್ಕುಗಳಿರುವ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಒಂದು ಪೂದರಿಯ ನಿರ್ದರ್ಶನ ಭಾರಮಾಪಕವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ನಾನಾ ತತ್ವಗಳು ಸಾಧ್ಯವಾದುದರಿಂದ, ಬಹಳ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾದ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಇದರಿಂದ ಆರಿಸಬಹುದು.



ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯು ಎರಡು ಕೊನೆಗಳನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚುವುದಕ್ಕೆ ಎರಡು ಒಳ್ಳೆಯ ಕಾರ್ಕುಗಳಾಗಲಿ, ರಂಧ್ರಗಳಿಲ್ಲದ ಮರದ ತುಂಡುಗಳಾಗಲಿ ಬೇಕು. ಆಗ ಕೊಳವೆ ಶೂನ್ಯಸ್ಥಳವುಳ್ಳ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸಂಕುಚಿಸಿ ಕಾರ್ಕುಗಳನ್ನು ಕೊಳವೆಯ ಕೊನೆಗಳಿಗೆ ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಕೊಳವೆಗೆ ದಾರದಿಂದ ಬಿಗಿದು, ಒಳಕ್ಕೂ ಹೊರಕ್ಕೂ ಗಾಳಿ ಅಡದಂತೆ ಮೇಣದಿಂದ ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು.

ಕೆಳಗಡೆಯ ಕಾರ್ಕಿನ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಭಾರವನ್ನು ತೂಗುಹಾಕುವುದು. ಅದು ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡದ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದಲ್ಲದೆ, ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ.

ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಏರಿಕೆಗಳನ್ನು ಉದ್ದನಾದ ದರ್ಶಕದಿಂದ ತೋರಿಸಬಹುದು.

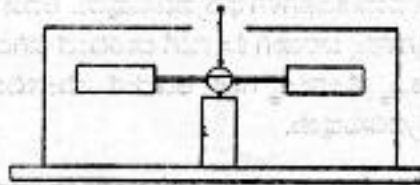
5 ತ್ರಾಸಿನ ಭಾರಮಾಪಕ

ಒಂದೇ ತಾಪದಲ್ಲಿರುವ ಒಣಕಲುಗಾಳಿ ತೇವವಾದ ಗಾಳಿಗಿಂತ ಭಾರ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ತತ್ತ್ವದ ಮೇಲೆ ಇದು ಆಧಾರ ಪಟ್ಟಿದೆ.

ಸಮಾನಾದ ಎರಡು ಸಿಲಿಂಡರುಗಳನ್ನು (ಎರಡು ತಗಡಿನ ಡಬ್ಬಗಳು ಆಗಬಹುದು) ಬಹಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ತ್ರಾಸಿನ ದಂಡಿಗೆ ಒಂದೊಂದು ಕಡೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬೆಂಡರ್ ತ್ರಾಸು ಬಹಳ ಸೂಕ್ತವಾದುದು.

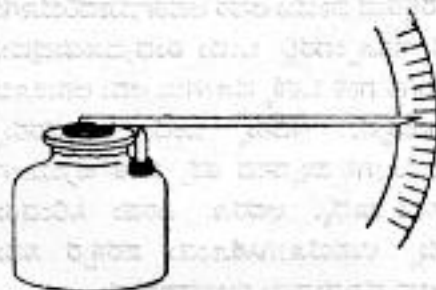
ಒಂದು ಸಿಲಿಂಡರನ್ನು ಬೆಸೆದು ಬಿಡುವುದು. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ವಾಯು ಅದರ ಆದರ್ಶಮಾದರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಂಧ್ರಮಾಡುವುದು. ಹೊರಗಿನ ಗಾಳಿ ಒಳಕ್ಕೆ ಹೋಗಲು ಅದು ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಒಂದೇ ಸಿಲಿಂಡರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ಲಾವನದ ತತ್ತ್ವದಂತೆ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಆದರೂ, ಎರಡು ಸಿಲಿಂಡರುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಪರಸ್ಪರ ಸಮತೋಲನ ಮಾಡುವುದು ಸುಲಭವಾದುದು.

ಹೊರಗಿನ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಎಂದರೆ ಗಾಳಿಯ ಪ್ರವಾಹ ಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಈ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಬೈಟ್ಲಿಗೆ ಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕು. ಬೈಟ್ಲಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಚಾಚಿ ಕೊಂಡಿರುವ ದರ್ಶಕ, ದಂಡಿಗೆಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು.



6 ಇನ್ನೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭಾರಮಾಪಕ

ತೆಳುವಾದ ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಒಗ್ಗಿಸಿ ಸಣ್ಣ ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯ ಮೂಲೆಗೆ, ದಾರದಿಂದ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸುತ್ತು ಬಿಗಿಸುವುದು. ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿರುವ ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಸಿಮೆಂಟಿನಿಂದ ಅದನ್ನೆಲ್ಲಾ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಕಾರ್ಕಿನಿಂದ ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದನ್ನು ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಸುವುದು. ಅಮೇಲೆ, ಈ ಕಾರ್ಕಿನ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಉದ್ದನಾದ ಪೊರಕೆ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನಾಗಲಿ, ಸೋಡಾ ಕೊಳವೆಯನ್ನಾಗಲಿ ಅಂಟಿಸುವುದು. ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಭಾಗವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದನ್ನು ಪೊರಕೆ ಕಡ್ಡಿಗೆ (ಸೋಡಾ ಕೊಳವೆಗೆ) ಅಸರಿಯಾಗಿರುವಂತೆ ಜಾಡಿಗೆ ಅಂಟಿಸುವುದು. ಒಂದು ಅಳತೆಯ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೊರಕೆಕಡ್ಡಿಯ (ಸೋಡಾ ಕೊಳವೆಯ) ಕೊನೆಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಸಿ ಇರಿಸುವುದು.



7 ಬೈಟ್ಲಿಕ್ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು

ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಬೈಟ್ಲಿಕ್ ಪಂಪನ್ನು ತಲೆ ಕೆಳಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಕೊಳವೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ, ಕೊಂತವು ಗಾಳಿ ಆಡದಂತೆ ಭದ್ರವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊಳವೆಯ ಮಿಂಡ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೇ, ಚೌಕುಳ ಕಾಗದದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಆಗ ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು $kg \text{ ಸೆ.ಮೀ}^2$ ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಪಂಪಿನ ಹಿಡಿಗೆ ಮರದ ತುಂಡನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಕೊಕ್ಕೆಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದು. ಈ ಕೊಕ್ಕೆಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತೂಕಗಳನ್ನು ತಗುಲಿಸುತ್ತಾ ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.



8 ರಬ್ಬರ್ ಶೋಷಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡದ ಅಳತೆ

ರಬ್ಬರ್ ಶೋಷಕವನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿರುವ ನುಣುಪಾದ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಬಲವನ್ನು (ಸೆಳೆತವನ್ನು), ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತಾಸನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ರಬ್ಬರ್ ಶೋಷಕವನ್ನು ಚೌಕುಳ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟು ಅದರ ಮಿಂಡ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನು ಕಂಡು ಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಕೊಕ್ಕೆ ಇರುವ ರಬ್ಬರ್ ಶೋಷಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಅಂತಹ ಶೋಷಕ ಸಿದ್ಧವಿದ್ದರೆ, ಅದರ ಕತ್ತಿನ ಸುತ್ತಲೂ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತು ಬಿಗಿದು, ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಉಂಗುರವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಪ್ರಯೋಗ ಕಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನುಣುಪಾದ ಬೆಂಚು ಇಲ್ಲವಾದರೆ, ಗಾಜಿನ ಹಲಗೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಆಗ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ಯಾಸಿವಿಂದ ಶೋಷಕವನ್ನು ಎತ್ತುವಾಗಲಿಲ್ಲಾ, ಇನ್ನೊಂದು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಗಾಜನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿರುವುದು. ಹಲವಾರು ಸಲ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗಾತ್ರಗಳ ಶೋಷಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು.



F. ಪಂಪುಗಳು ನಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ತೋರಿಸುವುದು

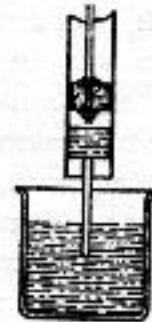
1 ನಾಯುವಿನ ಫಿನ್ನ ಒತ್ತಡಗಳು ಜಲಾಶಯದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೇಗೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ

ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳ ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು. ಅದು ಪ್ರಸಾರದ ತಳವನ್ನು ಮುಟ್ಟುವ ಹಾಗೆ ಇರಬೇಕು. ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲುಗಡೆಯ ಕೊನೆಯಿಂದ ಉಸಿರನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಬಿರಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಪುನಃ, ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಉಸಿರನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈಗ ಏನಾಗುವುದು, ನೋಡುವುದು. ಇವೆರಡು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು ?

2 ಸರಳವಾದ ಪಿಚಕಾರಿ ಪಂಪು

ಲೋಹದ ಕೊಳವೆ, 2 ಕಾರ್ಕುಗಳು ಮತ್ತು ಒಂದು ಲೋಹದ ಸಲಾಕೆ ಇವುಗಳಿಂದ ಸರಳವಾದ ಪಿಚಕಾರಿ ಪಂಪನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕಬ್ಬಿಣದ ಕೊಳವೆಯಾಗಲಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಯನ್ನು ಹರಿಸುವ ಕೊಳವೆಯನ್ನಾಗಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಕಾರ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಕೊಂಡಕ್ಕೆ ತಗುಲಿಸಿ, ಅದರ

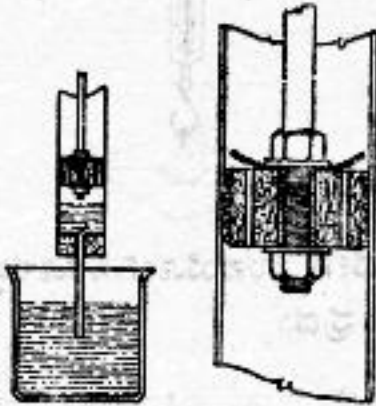
ಮೇಲೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ದಾರ ಸುತ್ತಿದರೆ, ಗಾಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇನ್ನೊಂದು ಕಾರ್ಕಿಗೆ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನೋ, ಬಿದಿರಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನೋ, ಗಡುಸಾದ ಸೋಡಾ ಕೊಳವೆಯನ್ನೋ ಜೋಡಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ, ಕವಾಟವೇಕೆಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.



3 ನೀರೆತ್ತುವ ಪಂಪು (ಪಿಚಕಾರಿಪಂಪು)

ಪಿಚಕಾರಿಯನ್ನು ನೀರೆತ್ತುವ ಪಂಪನ್ನಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಲು, ಕೊಂಡದ ಕಾರ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೆಂಗಾವಿರುವ ಲೋಹದ ಸಲಾಕೆಯಿಂದ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಈ ಕಾರ್ಕಿನ ಮೇಲುಗಡೆ ಕೊಂಡಕ್ಕೆ ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ರಬ್ಬರ್ ತುಂಡನ್ನೋ, ಚರ್ಮದ ತುಂಡನ್ನೋ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಅದು ಕವಾಟವಾಗಿ ವರ್ತಿಸು

ತ್ತದೆ. ಕೊಂತವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಳೆದಾಗ ಅದು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಕೊಂತವನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಿದಾಗ, ಅದು ತೆರೆದು, ದ್ರವವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುತ್ತದೆ.

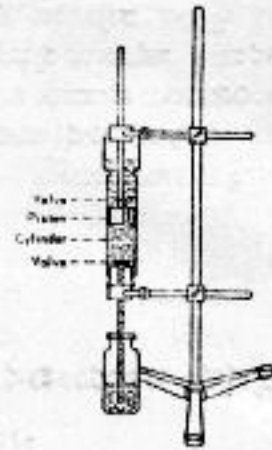


4 ಲ್ಯಾಂಪ್‌ಚಿಮಣಿ ಜಲೋತ್ಸಾಪಕ

ನೆಟ್ಟಗೆ ಕೊಳವೆ ಇರುವ ಲ್ಯಾಂಪಿನ ಚಿಮಣಿಯನ್ನು ಜಲೋತ್ಸಾಪಕದ ಕೊಳವೆಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಕೊಂತಕ್ಕೆ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳ ಕಾರ್ಕನ್ನು ಬಳಸುವುದು. ಅದು ಸ್ವಲ್ಪ ಚಿಕ್ಕದಾದರೆ, ಅದರ ಮೇಲೆ ದಾರಸುತ್ತು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಅದು ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದರೆ, ಉಪ್ಪು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಉಜ್ಜಿ ಚಿಕ್ಕದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕೊಂತದ ಕೋಲನ್ನು—ಕಬ್ಬಿಣದ್ದೋ, ಹಿತ್ತಾಳೆಯದೋ—ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಸೇರಿಸುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು, ಕಾರ್ಕಿನ ಮೇಲುಗಡೆ ಒಂದು ತುಂಡು ಹಳೆಯ ಚರ್ಮವನ್ನೋ ರಬ್ಬರ್ ತುಂಡನ್ನೋ ಜೋಡಿಸಿ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಇದು ಕೊಂತದ ಕವಾಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಕಿನೊಳಕ್ಕೆ ಒಂದು ಗುಂಡುಸೂಜಿಯನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಚುಟ್ಟಿ ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲೇ ಇರು ವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಚಿಮಣಿಯ ಸಣ್ಣ ಮೂತಿಗೆ 50 ಸೆಂ.ಮೀ. ಉದ್ದದ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಕಾರ್ಕಿನ ಒಂದು ರಂಧ್ರಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ರಂಧ್ರದಮೇಲೆ ಮೆತು

ವಾದ ಚರ್ಮವನ್ನೋ ರಬ್ಬರ್ ಚೂರನ್ನೋ ಜೋಡಿಸಿ ಕೊಳವೆಯ ಕವಾಟವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳು



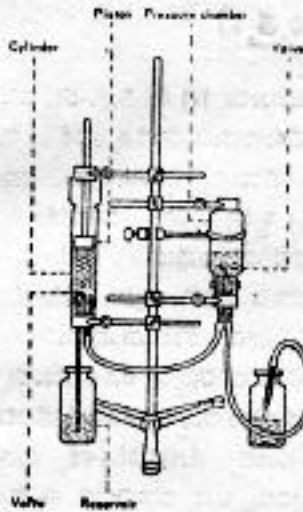
[Valve — ಕವಾಟ Piston — ಕೊಂತ
Cylinder = ಸಿಲಿಂಡರ್ (ಕೊಳವೆ) Valve — ಕವಾಟ

ವುದು. ಇದು ಕೊಳವೆಯ ಕವಾಟ, ಒಂದು ತಣಗಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ಕೊಂತದ ಮೇಲ್ಮಡಿಯಿಂದ ನೀರೆರೆದು, ಕೊಂತದ ಕವಾಟವನ್ನು ನೆನೆಸುವುದು. ಕೊಂತವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ ಆಡಿಸುವಾಗ ಕವಾಟಗಳು ಕೆಲಸಮಾಡುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಜಲೋತ್ಸಾಪಕ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡ ಹೇಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ ?

5 ಲ್ಯಾಂಪ್‌ಚಿಮಣಿ ಜಲೋತ್ಸಾರ್ಪಕ (ನೀರೋತ್ಪಾದ ಪಂಪ್)

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಜಲೋತ್ಸಾಪಕದ ಕೊಂತವನ್ನು ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಕಾರ್ಕಿನಿಂದ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು. ಆ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಕೊಂತದ ಕೋಲನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು ಚಿಮಣಿಯ ತಳಕ್ಕೆ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳ ಕಾರ್ಕನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ 50 ಸೆಂ. ಮೀ. ನ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಚಿಕ್ಕ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಕವಾಟವನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆಗೆ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳ ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಬಿರಡೆಯ ತಳಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಎರಡು

ಸಣ್ಣ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಇಳಿಸುವುದು. ಒಂದು ರಂಧ್ರಕ್ಕೆ ಕವಾಟವನ್ನು ಜೋ



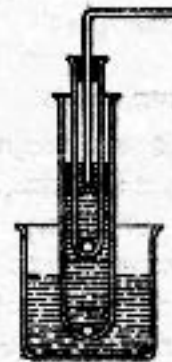
[Cylinder = ಸಿಲಿಂಡರ್ (ಕೊಳವೆ) Piston ಕೊಂಕ
Pressure chamber = ಒತ್ತಡದ ಕೋಞ್ಞ
Valve = ಕವಾಟ
Reservoir = ಕೊಟ್ಟು]

ಡಿಸುವುದು. ರಿಂಗ್ ಸ್ಟಾಂಡಿಗೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಪಂಪನ್ನು ಬಂಧಿಸುವುದು. ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆಯನ್ನೂ ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿ ಅದೇ ರಿಂಗ್ ಸ್ಟಾಂಡಿಗೆ ಬಂಧಿಸುವುದು. ಸೀಸೆಯ ಮೇಲೂ ಕೆಳಗೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಎರಡು ಬಂಧಕಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಈಗ ಪಂಪಿನಲ್ಲಿ, ಕವಾಟವಿಲ್ಲದ ನಾಳಕ್ಕೂ, ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಕವಾಟವಿರುವ ನಾಳಕ್ಕೂ ರಬ್ಬರ್ ನಳಿಕೆಯಿಂದ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಸೀಸೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ನಾಳಕ್ಕೆ ಉದ್ದ ನಾದ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಅದರ ಕೊನೆಗೆ ಮೊಣಸಾದ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಸೀಸೆಯು ವಾಯುಕೋಞ್ಞವಾಗುತ್ತದೆ. ಪಂಪನ್ನು

ನೆನಿಸುವುದು. ಅಮೇಲೆ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ (ದೂರಕ್ಕೆ) ಚೆಮ್ಮಬಹುದೋ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಕವಾಟಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಈ ಪಂಪು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನ ಪಾತ್ರವೇನು? ಈ ಪಂಪು ಜಲೋತ್ಸಾಹಕ್ಕಿಂತ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ? ಈ ಪಂಪನ್ನು ಯಾವ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು?

6. ಪ್ರಸಾರದ ಜಲೋತ್ಸಾಹ

ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು, ಪ್ರಸಾರದ ತಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು, ಅನಿಲದ ಜ್ವಾಲೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೂ ಹಾಗೆಯೇ ತಳದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರ ಕೊರೆಯುವುದು. ಈ ಎರಡರಲ್ಲೂ ಗಾಜಿನ ಗೋಲಿಯನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ಅವು ಕವಾಟಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಸಾರವನ್ನು ಸುಾಗವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ ಅಡಿಸಿದರೆ, ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಕಾರ್ಕನ್ನು ಗಾಜಿನ ನಳಿಕೆಯನ್ನೂ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿದರೆ, ಆಗ ಅದು ಜಲೋತ್ಸಾಹದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.



G. ಉದ್ಧಾರಣಾಳಗಳು (ವಕ್ರನಳಿಕೆಗಳು) ಹೇಗೆ ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ

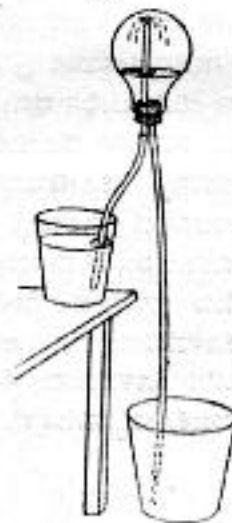
1 ಸರಳವಾದ ಉದ್ಧಾರಣಾಳ (ವಕ್ರನಳಿಕೆ)

ಎತ್ತರವಾದ ಎರಡು ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಎರಡು 30 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಗಳಿಗೆ 30 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ರಬ್ಬರಿನ ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ ಅದನ್ನು ಒಂದುಕಡೆ ಮುಂದುವರಿಸುವುದು. ಪ್ರತಿ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನೂ ಒಂದೊಂದು ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವುದು. ಸೀಸೆಗಳ ಮಟ್ಟಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತಾ, ನೀರನ್ನು ಸರಾಗವಾಗಿ ಒಂದು ಸೀಸೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಹರಿಸುವುದು. ನೀರಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಬಣ್ಣ ಬೆರೆಸಿದರೆ ಪ್ರಯೋಗ ಬಹಳ ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಸೀಸೆಗಳನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ಈಗ ಉದ್ಧಾರಣಾಳ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದೇ? ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡ ಉದ್ಧಾರಣಾಳ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಕಾರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಬಲ್ಲೀರಾ?

2 ಉದ್ಧಾರಣಾಳದ ಚಲುವು

ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಗೆ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳ ಕಾರ್ಕ ಹಾಕುವುದು. (ಕೆಟ್ಟುಹೋದ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ ಬಲ್ಲಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಫ್ಲಾಸ್ಕ್ ಅಗಬಹುದು). ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಮೊನಚಾದ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು. ಮೊನೆ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ತಳದ ಕಡೆಗೆ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸೇರಿದರೆ, ಅದು ಕಾರ್ಕನಿಂದ ಹೊರಗಡೆ 2 ಸೆಂ. ಮೀ. ಸಪ್ಪು ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರಲಿ. ಇನ್ನೊಂದು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಸಣ್ಣ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಅದು ಜಾಡಿಯ (ಫ್ಲಾಸ್ಕ್‌ನ) ಒಳಗಡೆ ಕಾರ್ಕನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿ ಕೊಂಡಿರಲಿ. ಅದೂ ಸುಮಾರು 2 ಸೆಂ. ಮೀ. ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರಲಿ. ಮೊನಚಾದ ಗಾಜಿನ

ಕೊಳವೆಗೆ ಸುಮಾರು 10 ಸೆಂ.ಮೀ. ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ 1 ಮೀಟರ್ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ (ಫ್ಲಾಸ್ಕ್‌ನಲ್ಲಿ) ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕಾರ್ಕನ್ನು ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಅದನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗು ಮಾಡಿ ಓಡಿಯುವುದು. ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿರುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಮೊನೆಗೆ ಸೇರಿಸಿರುವ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು. ಉದ್ದ ನೆಯ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟಿರುವ ದೊಡ್ಡ ತೊಟ್ಟಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಬರುವುದು. ಜಾಡಿಯ ನೀರನ್ನು ಬಣ್ಣ ಮಾಡಿದರೆ, ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಬಹಳ ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಮೊದಲ ನೆಯ ಜಾಡಿಯಂತಹುದೇ ಮತ್ತೊಂದು ಜಾಡಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡರೆ, ಎರಡು ಚಲುವೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

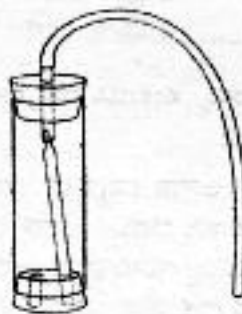


3 ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಉದ್ಧಾರಣಾಳ

8 ಅಥವಾ 10 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದ, 2.5 ಸೆಂ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನೋ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್

ಕೊಳವೆಯನ್ನೋ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಒಂದು ಕೊನೆಗೆ ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಕಾರ್ಕನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಅದರ ಮೂಲಕ ಚಿಕ್ಕ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಕೊಳವೆಯ ಒಳಗಡೆ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ಅದು ಇಳಿದಿರಲಿ. ಕೊಳವೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಗೆ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳ ಕಾರ್ಕನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಮೊಸಳಾದ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಕಾರ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಅದರ ಮೊನೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಉದ್ದವಾದ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಅದರ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳ ಕಾರ್ಕು ಮೊದಲು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಯುವಂತೆ, ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವ

ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು. ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ನೆಲದ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸಿ ಹಿಡಿಯುವುದು. ನೀರು ನೆಲದ ಮೇಲಿರುವ ತೊಟ್ಟಿಗೆ ಬೀಳಲಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅದನ್ನು ಸವರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.



H. ಒತ್ತರಿಸಿದ (ಸಂಕುಚಿತ) ವಾಯುವಿನ ಕೆಲವು ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವಿಕೆ

1 ವಾಯುವಿನ 'ಹಾರುವಿಕೆ' ಯನ್ನು ಅನುಭವದಿಂದ ತಿಳಿಯುವಿಕೆ

ಬೈಸಿಕಲ್ ಪಂಪನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ವಾಯು ಹೊರಬೀಳುವ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಟ್ಟಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಕೊಂತವನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಒತ್ತುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿಟ್ಟನ್ನು ತತ್ಕ್ಷಣ ತೆಗೆಯುವುದು. ಪರಿಣಾಮವೇನೆಂದು ನೋಡುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ವಿವರಣೆ ಕೊಡಬಲ್ಲರಾ ?

2 ಸಂಕುಚಿತ ವಾಯುವಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ದ್ರವವನ್ನು ನುಗ್ಗಿಹರಿಸುವುದು

ಸಣ್ಣ ಮೂತಿಯ ದೊಡ್ಡ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಕಾರ್ಕನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಈ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಹತ್ತು ಸೆಂ. ಮೀ. ನ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸು

ವುದು. ಅದರ ಹೊರಭಾಗದ ಕೊನೆಯನ್ನು ಮೊನಕಾಗಿ ಮಾಡಿರುವುದು. ಈ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸಣ್ಣ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಭದ್ರವಾಗಿ ಕಾರ್ಕು ಮುಚ್ಚುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಎರಡು ಕೈಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಅದರೊಳಕ್ಕೆ ಬಲವಾಗಿ ಗಾಳಿ ಉಸಿರುವುದು. ತತ್ಕ್ಷಣ ಸೀಸೆಯನ್ನು ದೂರವಾಗಿ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಆಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ?



3 ಸಂಕುಚಿತ ವಾಯುವಿನಿಂದ ಪೆಟ್ಟಿಂಗೋವಿ

ಸುಮಾರು 15, 20 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದ, 1, 2 ಸೆಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಗಾಜಿನ ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ

1. ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಿದುದರ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು

(ಅಥವಾ ಬಿದಿರಿನ) ನೆಟ್ಟಗಿರುವ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ವಿದ್ಯುಲ್ಲದ ಕೊನೆಗೆ ದಾರ ಸುತ್ತಿ ಬಿಗಿಯಾದ ಕೊಂಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕೊಳವೆಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಬೋಡಿಸುವುದು. ಅಮೇಲೆ ಕೊಂಕವನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಒತ್ತುವುದು.

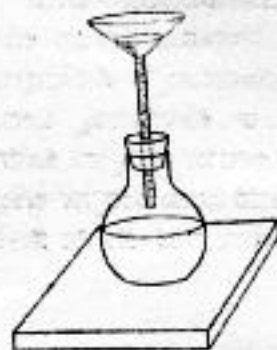


4 ವಾಯುವನ್ನು ಸಂಕುಚಿಸಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎತ್ತುವುದು

ಪ್ರೆಸ್‌ಬಾಲ್ ಅಥವಾ ಬ್ಯಾಸ್ಕೆಟ್ ಬಾಲಿನ ಬ್ಯಾಡರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಇರಿಸುವುದು. ಅಮೇಲೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಪಂಪಿನಿಂದ ಗಾಳಿ ತುಂಬುವುದು.

5 ಉಕ್ಕುವ ಸೀಸೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು

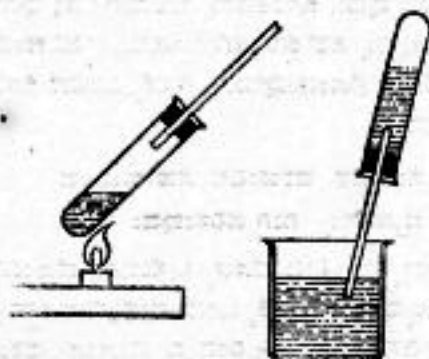
ಸೀಸೆಯನ್ನೋ ಫ್ಯಾಸ್ಕನ್ನೋ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಕಾರ್ಬನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಅಲಿಕೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಅಲಿಕೆಯೊಳಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ತುಂಬುವುದು. ಅಗಾಗ್ಗೆ ಸೀಸೆಯೊಳಕ್ಕೆ (ಫ್ಯಾಸ್ಕನ್ನೊಳಕ್ಕೆ) ನೀರು ನುಗ್ಗುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.



1. ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಿದುದರ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು

1 ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತುವುದು

ಪ್ರೆಸ್‌ಬಾಲ್ಗೆ ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಕಾರ್ಬನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಪ್ರೆಸ್‌ಬಾಲ್‌ದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯೆಲ್ಲಾ ಹೊರಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈಗ, ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಬೀಜದ ತೋರಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ವಿ ಪ್ರೆಸ್‌ಬಾಲ್‌ವನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲೇ ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡ, ಪ್ರೆಸ್‌ಬಾಲ್‌ದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತುಂಬುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

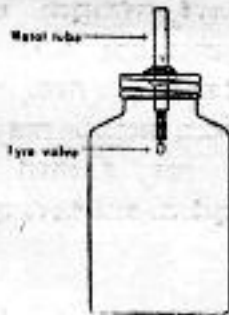


2 ಸರಳವಾದ ವಾಯುರೇಚಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು

ಬೈಸಿಕಲ್ಲಿನ ಅಥವಾ ಮೋಟಾರಿನ ಕೈಪಂಪನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಬಿಚ್ಚಿ ಕೊಂಡವನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು. ಬೋಲ್ಟ್ (ಮೂಳೆಯ ತಿರುಪು) ತೆಗೆದು, ವಾಪರನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ಹಾಕುವುದು. ಪುನಃ ಬೋಲ್ಟನ್ನು ಭದ್ರಪಡಿಸಿ ಕೊಂಡವನ್ನು ಸಿಲಿಂಡರಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಈಗ ಪಂಪು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾಯು ರೇಚಕವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

3 ವಾಯುಶೋಷಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು

ಭದ್ರವಾದ ಸ್ಕ್ರೂ ಮುಚ್ಚಳವಿರುವ ಗಾಜಿನ ಪಾಡಿಯನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮುಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿ, ಅದಕ್ಕೆ ಲೋಹದ ಚಕ್ಕೆ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಬೆಸೆಯುವುದು. ಈ ಕೊಳವೆಯು ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೈಸಿಕಲ್ ಕವಾಟವನ್ನು ಬೆಸೆಯುವುದು.



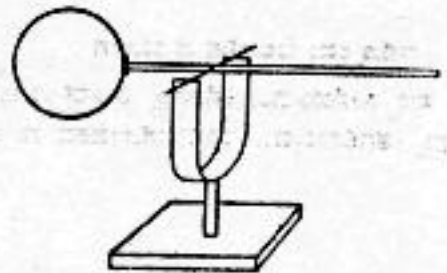
[Metal tube = ಲೋಹದ ಕೊಳವೆ,
Tyre valve = ಬೈಸಿಕಲ್ ಕವಾಟ]

ಬೈಸಿಕಲ್ ಕವಾಟವನ್ನು ಒಳ್ಳೆಯ ಕಾರ್ಕನ ಮೂಲಕ ವಿಂಚೆಸ್ಟರ್ ಸೀಸಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಸೀಸೆಯ ತಳವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಬಿಡುವುದು. ತಳವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉಜ್ಜಿ ಅಂಚನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಮಾಡುವುದು. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ಬ್ರಾಕ್ಟ್ ಟ್ಯೂಬಿನದೋ ರಬ್ಬರಿನ ಹಾಳೆಯದೋ ಭಾಗವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಂಡು ತಳಕ್ಕೆ

ಜೋಡಿಸಿದರೆ, ಆಗ ವಾಯುಶೋಷಕ ಪ್ರಯೋಗ ಆಗುವುದರಿಂದ, ಕೆಳಗೆ ವಿವರಿಸಿರುವ ವಾಯುಭಾರದರ್ಶಕವನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.

4 ವಾಯುಭಾರದರ್ಶಕದ ಮಾದರಿ

ಪಿಂಗ್‌ಪಾಂಗ್ ಬೇಡಿಗಿ ಸೋಡಾ ಕೊಳವೆಯನ್ನೋ, ತೆಳುವಾದ ಜಾಕಾಯಿ ಮರದ ನುಣುಪಾದ ತುಂಡನ್ನೋ ಆಯ್ಕೆಸುವುದು. ಈ ಸಾಧನಕ್ಕೆ ಸಮತೋಲನ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಚುಚ್ಚಿ ಅದನ್ನು ಅನಿಕ್ಕಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಲೋಹದಿಂದ U ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದನ್ನು ಪೀಲಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಮೊದಲು ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡ ಸಾಧನವನ್ನು U ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ಸಮತೋಲನ ಬದಲೆ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದನ್ನು ವಾಯುಶೋಷಕದ ಘಂಟಾ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ವಾಯುವನ್ನು ಶೋಷಿಸುವುದು. ಈಗ ಏನಾಗುವುದೆಂದು ವಿವರಿಸುವುದು.



4 ಬಲೂನಿನ ಪ್ರಯೋಗ

ಸಣ್ಣ ಬಲೂನಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಗಾಳಿ ತುಂಬುವುದು. ಅದರ ಮೂತಿಯನ್ನು ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಬಿಗಿಸುವುದು. ಈ ಬಲೂನನ್ನು ವಾಯುಶೋಷಕದ ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ವಾಯುವನ್ನು ಗ್ರಾಹಕದಿಂದ ಶೋಷಿಸುವುದು. ಏನಾಗುವುದೆಂದು ನೋಡುವುದು.

6 ಸೀಸೆ ಮತ್ತು ಮುಚ್ಚಳದ ಪ್ರಯೋಗ

ಸಣ್ಣ ಸೀಸೆಗೆ ಕಾರ್ಕನ್ನು ಅಥವಾ ರಬ್ಬರ್ ಬಿರಡೆ ಯನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಈ ಸೀಸೆಯನ್ನು ವಾಯುತೋಷಕದ ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿಡುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ವಾಯುವನ್ನು ತೋಷಿಸುವುದು. ಈಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುವುದು ?

7 ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಂಡುಮಾಡಿ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸುವುದು

ಎರಡು ಸಣ್ಣ ಸೀಸೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದರಲ್ಲಿ ಅರ್ಧವಷ್ಟು ನೀರು ತುಂಬಿ ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಕಾರ್ಕನ್ನು ತಗುಲಿಸುವುದು. ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು, ಸೀಸೆಯ ತಳ ಮುಟ್ಟುವಂತೆ ಇಳಿಸುವುದು. ಸಣ್ಣ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡನೆಯ ಸೀಸೆಯ ಒಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಸುವುದು. ಈ ಎರಡು ಸೀಸೆ ಗಳನ್ನೂ ಹಾಗೆಯೇ ವಾಯುತೋಷಕದ ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ವಾಯುವನ್ನು ತೋಷಿಸುವುದು. ಏನಾಗುತ್ತದೆ ? ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುವುದು? ಬೇಕಾದರೆ, ನೀರಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಹಾಕುವುದು.

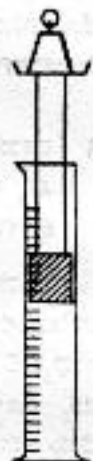
8 ಇನ್ನೊಂದು ಬಲೂನಿನ ಪ್ರಯೋಗ

ಸಣ್ಣ ಸೀಸೆಯ ಮೂತಿಗೆ ಸಣ್ಣ ರಬ್ಬರ್ ಬಲೂ ನನ್ನು ತಗುಲಿಸುವುದು. ವಾಯುತೋಷಕದ ಗ್ರಾಹ

ಕದ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಇಟ್ಟು, ಸ್ವಲ್ಪ ಗಾಳಿಯನ್ನು ತೋಷಿಸುವುದು. ಏನಾಗುತ್ತದೆ ? ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುವುದು ?

9 ವಾಯುವಿನ ಗಾತ್ರ ಒತ್ತಡಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು

ಬಾಗಿಲನ್ನು ತಡೆಯಲು ಹಾಕುವ ರಬ್ಬರನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದು ಗಾಜಿನ ಸಿಂಡರಿನ ಅಥವಾ ಗಾಜಿನ ಅಳತೆಯ ಜಾಡಿಯ ಒಳಗಡೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿಸುವಷ್ಟು ಇರಲಿ. ಅದನ್ನು ಉದ್ದ ನಾದ ಮರದ ತುಂಡಿನ ತಳಕ್ಕೆ ಜೋಡಿ ಸುವುದು. ಮರದ ತುಂಡಿನ ಮೇಲು ಗಡೆಗೆ ಡಬ್ಬ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಮೊಳೆ ಹೊಡೆದು ಬಂಧಿಸುವುದು. ಅದು ತ್ರಾಸಿನ ತಪ್ಪಿಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ತಯಾರಿಸಿದ ಈ ಕೊಂತಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯಾಸಲೀನ್ ಅ ಗ ಲಿ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಎಂಜಿನ್ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನಾಗಲಿ ಸವರುವುದು. ಕೊಂತ ವನ್ನು ಜಾಡಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಸುವುದು. ಅದು ಜಾಡಿ ಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ವಾಯುವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲಿ. ತಪ್ಪಿಯ ಮೇಲೆ ತೂಕದ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟು, ಪ್ರತಿ ತೂಕಕ್ಕೂ ಒಳಗಿರುವ ವಾಯುವಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದು. ಗಾತ್ರ ತೂಕಗಳಿಗೆ ವಿಲೋಮ ಪ್ರಮಾಣವಿರುವುದೆಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.



೧. ಮಾನವ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ವಾಯು

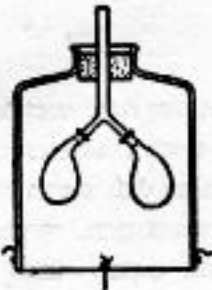
1 ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಬಗೆ

ದೊಡ್ಡ ಸೀಸೆಯ ತಳವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಹಾಕುವುದು. (ಇದಕ್ಕೆ ಮುಂದೆ ವಿವರಣೆ ಇದೆ.) Y ನಾಳವನ್ನು ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವುದು. Y ನಾಳದ ಕವಲು ಬಾಹುಗಳ ತುದಿಗೆ ಒಂದೊಂದು ಬಲೂ ನನ್ನೋ ಬ್ಲಾಡರನ್ನೋ ಕಟ್ಟುವುದು.

ರಬ್ಬರಹಾಕಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಕಾಗದವನ್ನೋ ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆಯನ್ನೋ ಸೀಸೆಯ ತಳಕ್ಕೆ ಹಾಕಿ ಬಿಗಿಸುವುದು. ದಾರ ಕುಣಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಹರಿದು ಬಿಗಿಸಲಿ. ಅಮೇಲೆ ಕುಣಿಕೆಯನ್ನು ಮೇಣದಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಈ ದಾರವನ್ನು ಎಳೆ ದರೆ, ತಳುವೊಲೆ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಕೂಡಲೇ

Y ನಾಳದ ಮೂಲಕ ಗಾಳಿ ಒಳಹೋಗುತ್ತದೆ ಎರಡು ಬಲೂನುಗಳನ್ನು ತುಂಬಿ ಹಿಗ್ಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಈಗ ತೆಳು ಪೂರೆಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಒತ್ತುವುದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರೇಕವಾದ ಫಲ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

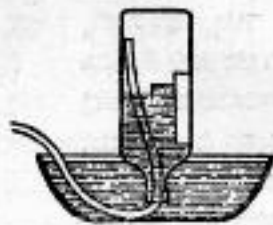


2 ಪ್ರಾಸಕ್ರೋತದ ವಾಯುವಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು.

ಮೋಸಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆಯ ತುಂಬ ನೀರು ತುಂಬಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಬೋರಲಿರಿಸುವುದು. ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಬಲವಾಗಿ ಒಂದು ಸಲ ಉಸಿರು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಉಸಿರನ್ನು ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಸೀಸೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಊದುವುದು.

ಪುನಃ, ಸೀಸೆಯ ಹೊರಗೂ ಒಳಗೂ ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವಂತೆ ನೀರನ್ನು ಹೊಂದಿಸುವುದು. ಸೀಸೆಯ ಹೊರಗಡೆ ಬಿಳಿಯ ಕಾಗದದ ತುಂಡನ್ನು ಗುರುತಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಅಂಟಿಸುವುದು. ಸೀಸೆ

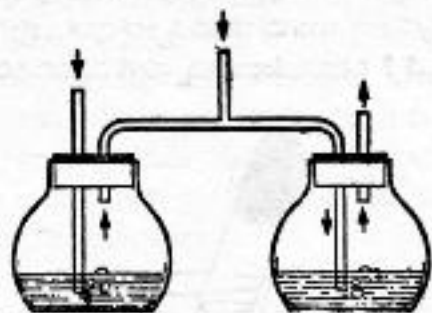
ಯನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ತೆಗೆದು ಈ ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ತುಂಬುವ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.



3 ನಿಶ್ಚಾಸದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ

ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಇದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸುವುದು

T ನಾಳದ ಮೂಲಕ ಉಸಿರು ಬಿಟ್ಟಾಗ ಎಲ್ಲ ಗಾಳಿಯೂ ಎರಡು ಫ್ಲಾಸ್ಕುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿಯ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವಂತೆ ಸಲಕರಣೆ ಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದು ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡು, ಉಸಿರನ್ನೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಉಸಿರು ಬಿಡುವುದು.



K. ವಾಯುವಿನ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು

1 ಸ್ವಲ್ಪ 'ಸ್ಟ್ರೀಲ್ ವುಲ್' ಅನ್ನು ಗ್ಯಾಸೋಲೀನ್ (ಪೆಟ್ರೋಲ್) ನಲ್ಲಿ ಬೇರ್ಪಿಸಿ ನೆಲ್ಸೋ, ಕಾರ್ಬನ್ ಟೆಟ್ರಾಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆದು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಬಿಡ್ಡನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದು. ಚೆನ್ನಾಗಿ

ಹಿಂಡಿ ಒಣಗಿಸುವುದು. ಅದು ಒಣಗಿದ ಕೂಡಲೇ, ಅದನ್ನು ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವುದು. ಫ್ಲಾಸ್ಕಿಗೆ ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಕಾರ್ಕನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ, ಅದಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಕೊಳವೆ

K. ಬಾಹ್ಯವಿನ್ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು

ಸುಮಾರು 40 ಸೆಂ.ಮೀ.ನಷ್ಟು ಇರಲಿ. ಜಾಡಿಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿಕೊಳೆ ವೆಯನ್ನು ಇಟ್ಟು ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನು ತಲೆಕೆಳಕಾಗಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಇರಿಸುವುದು. ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ನಂತರ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಏನಾಗುವುದು ? ಇದನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ?



[Steel wool - ಸ್ಟೀಲ್ ವುಲ್]



2 ಒಂದನೆಯ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನೇ ಪುನಃ ನಡೆಸುವುದು. ಈಗ 'ಸ್ಟೀಲ್ ವುಲ್' ಅನ್ನು ಸಣ್ಣ ಜಾಡಿಯಲ್ಲೋ ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲೋ ಇರಿಸಿ, ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಬೋಲಿಸುವುದು. ಅದನ್ನು 24 ಗಂಟೆಗಳಕಾಲ ಬಿಟ್ಟು ನೋಡುವುದು. ನೀವು ನೋಡುವುದೇನು ? ಪ್ರಯೋಗ ಮುಗಿದ ಮೇಲೆ ಸ್ಟೀಲ್ ವುಲ್ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ ? ಏನಾಯಿತೆಂಬುದನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುವಿರಿ ?



3 ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಗಳನ್ನೋ ಡಬ್ಬು ಚೂರುಗಳನ್ನೋ ಮಸ್ಕಾ ಚೀಲದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವುದು. ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಚಮಣಿಯಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ದಾರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ತೂಗುಬಿಡುವುದು. ಕಾರ್ಕನ್ನು ಚಮಣಿಗೆ ತಗುಲಿಸುವುದು. ಒಂದು ಸಾಸರು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಈ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ, ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳು ಬಿಟ್ಟು ನೋಡುವುದು. ಚಮಣಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಏರುವುದು.

4 ಉಕ್ಕಿನ ರೂಲರನ್ನಾಗಲೀ, ಉದ್ದನೆಯ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡನ್ನಾಗಲೀ ಒಂದು ಮೊನಚಾದ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಕಲ್ಲಿನ ಅಥವಾ ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ತೂಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಮತೋಲನ ಮಾಡುವುದು. ಇದನ್ನು ತೇವವಾದ ಗಾಳಿಗೆ ಬಿಡುವುದು. ಅಥವಾ ಇದನ್ನು ಕಿಟಕಿಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಗೆ ತೆರೆದು ಇಡುವುದು. ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ನಂತರ ಏನಾಗುವುದೆಂದು ನೋಡುವುದು. ಉದ್ದನೆಯ ಬಾಹ್ಯವಿನ್ ಮೇಲೆ ತುಕ್ಕಿನ ಪರಿಣಾಮವೇನೆಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.

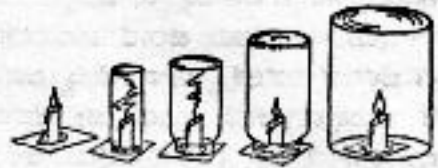


5 ವಿವರ (ವಿಫಲ) ವಾದ ಸಿದ್ಧತೆಗಳು ಇಲ್ಲವಾದರೆ, ದಹನಕ್ರಿಯೆಗೆ (ಉರಿಯುವುದಕ್ಕೆ) ಅಮ್ಮ ಜನಕ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಡುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ದಹನಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವಾಗ, ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಶುದ್ಧವಾದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಡುವ ಎಷ್ಟೊ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿವೆ. ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಉತ್ತಮ ಕಾರಿಯಾಗುತ್ತವೆ ; ಅಲ್ಲದೆ, ಅವುಗಳಿಂದ ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಫರಿಕಾಂತಗಳನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದಲೂ, ಮಿತವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದಲೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಮನೋಭಾವವು ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ, ಸರಿಯಾದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯನ್ನು ಇದರಿಂದ ಗೊತ್ತುಪಡಿಸುವುದರಿಂದ ದಹನಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಮ್ಮ ಜನಕದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಿವರಿಸಬಹುದು.

ಹಲವಾರು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಗಳನ್ನು ಅವು ನೆಟ್ಟಗೆ ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ರಟ್ಟಿಗೆ ಅಂಟಿಸುವುದು. ಹೊಸದಾದ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಗಳನ್ನಾಗಲೀ, ಉಪಯೋಗಿಸಿದವುಗಳನ್ನಾಗಲಿ ಸುಮಾರು 2, 3 ಅಂಗುಲದಷ್ಟು ತುಂಡುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಬತ್ತಿಯೂ ಸುಮಾರು 3 ಅಂಗುಲ ಇರುವಂತೆ ಮೇಣವನ್ನು ಬೇವಿಡುವುದು. ಒಂದು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿ, ಕರಗಿದ ಮೇಣ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವಹಾಗೆ, ಒಂದು ಕಡೆಗೆ ಓರೆಯಾಗಿ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಪ್ರತಿ ರಟ್ಟಿನ ಮೇಲೂ, ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕೈದು ತೊಟ್ಟು ಕರಗಿದ ಮೇಣವನ್ನು ಹಸಿಸುವುದು. ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ, ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಚೂರನ್ನು ನೆಟ್ಟಗಿರುವಂತೆ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮೇಣ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕೂಡಲೇ ಮೇಣದಬತ್ತಿ ರಟ್ಟಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯನ್ನು ಬೋರಲಿಸುವುದು. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ ಆರಿದಕೂಡಲೇ ತೀರ್ಮಾನವೇನೆಂದು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು. ಸಕಾರಣವಾಗಿ ಹೇಳದೆ ಇರುವ ಯಾವ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನೂ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಬಾರದು. ಅದ್ದರಿಂದ ಕಾರಣಕೊಟ್ಟು ಸ್ಥಿರಪಡಿಸುವಂತಹ ಕಾರಣಗಳನ್ನೇ ಕೊಡುವಂತೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸುವುದು. ಹಲವಾರು ಸಲಹೆಗಳು ಬಂದಬಳಿಕ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲದಂತಹ ಕಡಮೆ ಅವಕಾಶದಲ್ಲಿ ಮೇಣದಬತ್ತಿ ಉರಿಯುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಂತಿಮ ತೀರ್ಮಾನವಾಗಿ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

6 ನಾಲ್ಕು ಬೇರೆಬೇರೆ (ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಒಂದು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವಂತಹ) ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ನಾಲ್ಕುಜನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಂದೊಂದನ್ನು ಒಂದೊಂದು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲೆ, ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ (ಸಂಜ್ಞೆ ಮಾಡಿದ ಕೂಡಲೆ) ಬೋರಲಿಸಿ ಮುಚ್ಚುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ಬಗೆಗೆ ತೀರ್ಮಾನ ಪಡೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕನೂ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ತುಂಬ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದು.



7 ಆಳವಿಲ್ಲದ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ಮೇಣದಲ್ಲಿ ಉರಿಯುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ನೆಟ್ಟಗೆ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು. ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ 2.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಥವಾ 3 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಸುರಿಯುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯನ್ನು ಬೋರಲಿಸುವುದು. ಪ್ರಯೋಗ ಮುಗಿದನಂತರ, ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿರುವ ನೀರಿನಮಟ್ಟವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗಾತ್ರದ ಜಾಡಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದು. ಅವುಗಳಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದೇನು? ಅದನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ?

8 ದಹನಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸುವ ಪ್ರಸಾಳವನ್ನಾಗಲೀ, ಸುಮಾರು 5 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ಇರುವಂತೆ ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರಸಾಳವನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿ ಅಗಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಪರ್‌ಮ್ಯಾಂಗೇಟ್ ತುಂಬುವುದು. ನಿರ್ಗಮನಾಳವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಅದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಯಿಸುವುದು. ತಣಿಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೋರಲಿಸಿರುವ ಪ್ರಸಾಳದಲ್ಲಿ ಇದರಿಂದ ಹೊರಬೀಳುವ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ತೀವರಿಸುವುದು.



9 ಐದು ಭಾಗ ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೇಟ್ ಮತ್ತು ಒಂದು ಭಾಗ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು 8ನೆಯ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು.

10 ನೂರು ಮಿ. ಲೀ. ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 25 ಮಿ. ಲೀ. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರ್‌ಆಕ್ಸೈಡ್ (ಜಲಜನಕದ ಪರ್‌ಆಕ್ಸೈಡ್) ಹಾಕುವುದು (ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಔಷಧಿ

ಅಂಗಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಪರ್‌ಆಕ್ಸೈಡ್ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು. ಕೊಡಲನ್ನು ಬೆಲುವೆ ಮಾಡುವುದರ ಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸುವ ಪರ್‌ಆಕ್ಸೈಡಿನಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಅಮ್ಲ ಜನಕ ಬರುತ್ತದೆ.) ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಟೀ ಚಮಚ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಸೇರಿಸುವುದು. ಅಲ್ಪಕ ವಾಗಿ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಕಾರ್ಕಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತು ಬಿಟ್ಟಿರುವುದು. ಪರ್‌ಆಕ್ಸೈಡಿನಿಂದ ಹೊರ ಬೀಳುವ ಸಣ್ಣ ಗುಳ್ಳೆಗಳೇ ಅಮ್ಲಜನಕ.

ಅನಿಲವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕೆ, ಉದ್ದನಾದ ಮರದ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಒಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ಬಿಟ್ಟು ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಅರಿಸುವುದು. ಈ ಕಡ್ಡಿಯೊಳಗೆ ಜಾಡಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಕಾರ್ಕು ತೆಗೆದು ಇಳಿಸುವುದು. ಕಡ್ಡಿಯೊಳಗೆ ಜ್ವಾಲೆ ಉರಿಯಬೇಕು.

ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಅಡಿಗೆ ಸೋಡಾವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಜಲಜನಕದ ಪರ್‌ಆಕ್ಸೈಡಿನಿಂದ ಅಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಹೊರಗೆಡಹಬಹುದು. ಆದರೆ, ಇಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಹಿಡಿಯುವುದು.



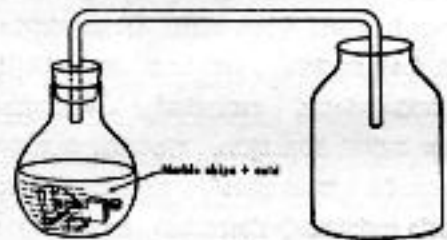
[Glowing Splinter - ಕಡ್ಡಿಯೊಳಗೆ
Per Oxide and Manganese dioxide
(or Soda) - ಪರ್ ಆಕ್ಸೈಡು ಮತ್ತು
ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು (ಅಥವಾ ಸೋಡಾ)]

11 ಕಬ್ಬಿಣದ ತೆಳುವಾದ ತಂತಿಯನ್ನು ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಯಿಸುವುದು. ಕೊಡಲೇ, ಅದನ್ನು ಅಮ್ಲಜನಕದ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವುದು. ಕಬ್ಬಿಣ ಉರಿಯುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ತಂತಿಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಗಂಧಕದವುಡಿ ಇದ್ದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

12 ಸ್ವಲ್ಪ 'ಸ್ಪೀಲ್‌ವೆಲ್' ಅನ್ನು ಲೋಹದ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರಿಸುವುದು. ಉರಿಯುವ ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಅದನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸುವುದು. ಉಕ್ಕು ಉರಿಯುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ, ಅದು ಅತಿತೆಳುವಾದ ರೇಕಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಮ್ಲಜನಕ ಅದರೊಂದಿಗೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

13 ತಂತಿಯೊಂದಿಗೆ ಸ್ಪೀಲ್‌ವೆಲ್‌ನ ಎಳೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ಅದನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿ, ತಕ್ಷಣ ಅಮ್ಲಜನಕದ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವುದು. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಉರಿಯುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಚುರುಕಾಗಿ ಅಮ್ಲಜನಕದಲ್ಲಿ ಉರಿಯುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು.

14 ಅಡಿಗೆಸೋಡಾಕ್ಕೆ, ಅಥವಾ ಅಮೃತಶಿಲೆ ಚೂರುಗಳಿಗೆ ದುರ್ಬಲ ಅಮ್ಲವನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಶುದ್ಧವಾದ ತೇವವಿಲ್ಲದ ಜಾಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಹರಿಸಿ, ಗಾಜಿನ ಅಥವಾ ರಟ್ಟಿನ ಮುಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ತೇವರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.



[Marble chips + acid - ಅಮೃತಶಿಲೆ
ಚೂರುಗಳು + ಅಮ್ಲ]

15 ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಕೊಳ್ಳಿಯನ್ನು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಜಾಡಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯಬಿಡುವುದು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ದಹನಾನುಕೂಲಿಯೇನು ?

16 ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ನೆಟ್ಟಗೆ ನಿಲ್ಲಿಸುವಂತೆ ಅಂಟಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸುವುದು. ಬೇರೊಂದು ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ತೇವರವಾಗಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ಸುರಿಯುವುದು. ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಬಗೆಗೆ ಇದು ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು ?

17 ಸುಣ್ಣವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕದಡಿ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು (18ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು ನೋಡುವುದು). ಈ ವಿಶ್ರೇಷವನ್ನು ಹಿಂದಿನ ಹಾಗೆಯೇ ಒಂದುದಿನ ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಟ್ಟಿರುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ತಿಳಿಯನ್ನು ಬಿಸಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. 14ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿಯ ಮೂಲಕ ಹರಿಸುವುದು. ಏನು ವೀಕ್ಷಿಸುವಿರಿ? ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿಗೆ ಇದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆ.

18 ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಉರಿಯುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು. ಅದು ಆರಿಹೋಗುವ ವರೆಗೂ ಉರಿಯಲಿ. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ತೆಗೆಯುವುದು. ಶುದ್ಧವಾದ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿಯನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ಸುರಿಯುವುದು. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕುಲುಕುವುದು. ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಏನನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ? ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ ಉರಿಯುವಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತು ಯಾವುದು? ಮರವನ್ನು (ಸೌದೆಯನ್ನು), ಕಾಗದವನ್ನು ಉರಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮಾಡಿ ನೋಡುವುದು.

19 ತಣ್ಣಗಿರುವ, ಹೊಳೆಯುವ ಡಬ್ಬ ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಉರಿಯುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ, ಉರಿಯುವ ಮರ, ಉರಿಯುವ ಕಾಗದ ಇವುಗಳನ್ನು ತಗುಲಿಸುವುದು. ಏನನ್ನು ನೋಡುವಿರಿ? ಇದು ಏನು ಇರಬಹುದು ಎಂದು ನಂಬುತ್ತೀರಿ? ತಣ್ಣಗಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಗ್ಯಾಸ್ ಅಥವಾ ಸಿಮೆಂಟ್ ಒಲೆಯ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟು ಕಾಯಿಸುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಾದ ಮೇಲೆ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ತೆಗೆದು ಅದರ ತಳದಲ್ಲಿ

ನೋಡುವುದು. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ, ಮರ, ಕಾಗದ ಉರಿಯುವಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಇನ್ನೊಂದು ವಸ್ತು ಯಾವುದು? ಇದು ಮೊದಲು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ವಸ್ತುವಿನಂತಹ ವಸ್ತುವೇ ಹೌದೆ?

20 ಅಗ್ನಿಶಾಮಕದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೀಗೆ: ಹಳೆಯ ಮುಸೀಕುಡಿಕೆಗೆ ಕಾರ್ಕ ಹಾಕುವುದು. ಅದರ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಬಗ್ಗಿದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು. ಮುಸೀಕುಡಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ (ಅಡಿಗೆ ಸೋಡಾ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಅರ್ಧಕ್ಕೆ ತುಂಬುವುದು. ಮಾತ್ರೆಯ ಸಣ್ಣ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತುಂಬಿ ಅದರಲ್ಲಿ ವಿಚ್ಛೇದಿಸುವುದು ಇಳಿಸಿರುವುದು.

ಅಗ್ನಿಶಾಮಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ, ಸೀಸೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಅಲುಗಿಸಿ ಆಮ್ಲ, ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ ದ್ರಾವಣದೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಆಗ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಬಿಡುಗಡೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಂ ಸಲ್ಫೇಟನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ, ನೊರೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸೋಪಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಬೆರಸಿದರೆ, ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನೊರೆ ಬರುತ್ತದೆ.



L. ವಾಯು ಪ್ರವಾಹಗಳಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು

ವಾಯು ಚರಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಪ್ರವಾಹದ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ, ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಈ ತತ್ವಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿವೆ.

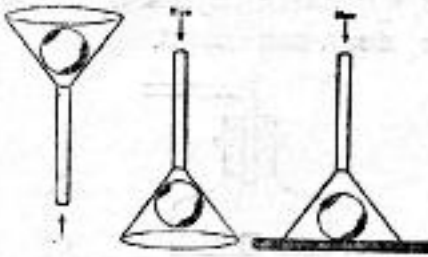
1 ಕೆಂಪುಪಕ್ಷಿ ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಉದ್ದವಿರುವ ಎರಡು ದಾರಕ್ಕೆ ಎರಡು ಸೇಬನ್ನೋ, ಕಿತ್ತಳೆ ಹಣ್ಣನ್ನೋ, ಪಿಂಗ್‌ಪಾಂಗ್ ಚಂಡುಗಳನ್ನೋ ಕಟ್ಟಿ

ವು. ಈ ವಸ್ತುಗಳು ಒಂದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಮತ್ತು 10, 15 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಂತರದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಒಂದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅವು

1. ವಾಯು ಪ್ರವಾಹಗಳಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು

ಗಳ ನಡುವೆ ಹರಿಸುತ್ತಾ, ಏನಾಗುವುದೆಂದು ನೋಡುವುದು. ವಾಯುವಿನ ಪ್ರವಾಹ ಎಲ್ಲಿ ತುಂಬ ವೇಗವಾಗುತ್ತಾ ? ಎಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಯಿತು ? ಏನಾಯಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುವುದು ?

2 ಒಂದು ಅಲಿಕೆಯ ಒಳಗೆ ಒಂಗಳಾಂಗೆ ಚೆಂಡನ್ನು ಇಡುವುದು. ಅಲಿಕೆಯ ನಾಳದ ಮೂಲಕ ಬಲವಾಗಿ ಉದುವುದು. ಚೆಂಡನ್ನು ಅಲಿಕೆಯಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಉದಿ ತಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಆಗುವುದೇ ನೋಡುವುದು. ಅಲಿಕೆಯನ್ನು ಬೋರಲಿಸುವುದು. ಒಂಗಳಾಂಗೆ ಚೆಂಡನ್ನು ಅದರ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ನಾಳದ ಮೂಲಕ ಬಲವಾಗಿ ಉದುತ್ತಾ ಚೆಂಡನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿರುವುದನ್ನು ಸಹಿಸುತ್ತಾ, ಒಂದಾಗ ಏನಾಗುವುದೆಂದು ಗಮನಿಸುವುದು. ಚೆಂಡನ್ನು ಮೇಜಿನಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ಅಲಿಕೆಯನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಬೋರಲಿಸುವುದು. ನಾಳದ ಮೂಲಕ ಉದುತ್ತಾ, ಚೆಂಡನ್ನು ಮೇಜಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವುದಕ್ಕೆ ಆಗುವುದೇ ನೋಡುವುದು. ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುವಿರಿ ?

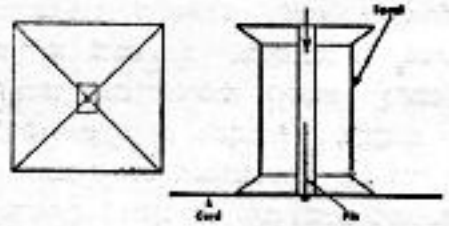


[Blow = ಉದಿ, Blow = ಉದಿ, Blow = ಉದಿ]

3 20 ಸೆಂ. ಮೀ. \times 10 ಸೆಂ. ಮೀ. ನ ಸೇತುವೆ ಯೊಂದನ್ನು ತೆಳುವಾದ ರಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಪ್ರತಿ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಸುಮಾರು 2 ಸೆಂ. ಮೀ. ಬಗ್ಗಿಸುವುದು. ಸೇತುವೆಯನ್ನು ಮೇಜಿನಮೇಲೆ ಇಡುವುದು. ಕಮಾನಿನ ಮೂಲಕ ಉದುವುದಕ್ಕೆ ಯತ್ನಿಸುವುದು. ಹೆಚ್ಚು ಬಿರುಸಾಗಿ ಉದಿದರೆ, ಹೆಚ್ಚು ಬಲವಾಗಿ ಮೇಜಿಗೆ ಸೇತುವೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವುದು.

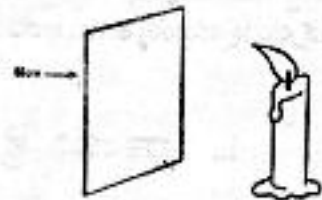
4 ಸುಮಾರು 7 ಸೆಂ. ಮೀ. ಚದರದ ತೆಳುವಾದ ರಟ್ಟನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಎರಡು ಕರ್ಣ

ಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸುವುದು. ಅವು ಭೇದಿಸುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಗುಂಡುಸೂಜಿಯನ್ನು ಜುಟ್ಟುವುದು. ಒಂದು ಚೂರು ಸ್ಪಾಟ್ ಟೇಪನ್ನು ಗುಂಡುಸೂಜಿಯ ತಲೆಗೆ ಅಂಟಿಸಿ ಅದನ್ನು ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು. ದಾರದ ರೀತಿನ ಅಕ್ಷದ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಗುಂಡುಸೂಜಿಯನ್ನು ಇರಿಸುವುದು. ಆ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಉದಿ ರೀತಿನಿಂದ ರಟ್ಟನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಯತ್ನಿಸುವುದು. ರೀತನ್ನೂ ರಟ್ಟನ್ನೂ ತಲೆಕೆಳಗು ಮಾಡಿ ಬೆರಳಿನಿಂದ ರಟ್ಟನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟು ಕೊಂಡು, ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಉದುತ್ತಾ, ಬೆರಳನ್ನು ತೆಗೆದುಬಿಡುವುದು. ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುವಿರಿ ?



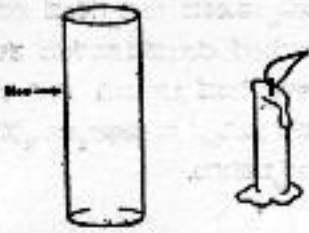
[Spool = ದಾರದ ಗಾರಿ, Card = ರಟ್ಟು
Pin = ಗುಂಡುಸೂಜಿ]

5 ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸುವುದು. ಸುಮಾರು 5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಗಲದ ರಟ್ಟಿಗೆ ಹಿಂದುಗಡೆ ಅದನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ರಟ್ಟಿನ ಕಡೆಗೆ ಬಲವಾಗಿ ಉದುವುದು. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆ ಹೇಗೆ ಚೆರಿಸುವುದೋ ಗಮನಿಸುವುದು. ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ವಿವರಣೆ ಹೇಗೆ ಕೊಡುವಿರಿ ?



Blow = ಉದಿ

6 ಉರಿಯುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ಅದರ ಮುಂದೆ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಇಡುವುದು. ಸೀಸೆಯ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಲವಾಗಿ ಉದುವುದು. ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.



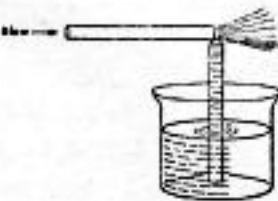
[Blow = ಉದಿ]

7 ಒತ್ತರಿಸಿದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವ ಸಾಧನಕ್ಕೆ ಅಲಿಕೆಯನ್ನು ತಗುಲಿಸುವುದು. ಬಲೂನನ್ನು ಉದಿ ಅದರ ಮೂಲಕ್ಕೆ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಭಾರವನ್ನಾಟುಗಿ ಕಟ್ಟುವುದು. ಅಲಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಗಾಳಿಯನ್ನು ನುಗ್ಗಿ ಸುತ್ತಾ ಬಲೂನನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲಾಡುತ್ತಿರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಬಲೂನಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಹಿಂಗ್‌ಪಾಂಗ್ ಬಿಡನ್ನು ಅಲಿಕೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಅದು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲುವಂತೆ, ಮಾಡಿ ತೋರಿಸುವುದು.



[To compressed air source = ಒತ್ತಡದ ಗಾಳಿ ಮೂಲಕ್ಕೆ]

8 ಎರಡು ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನೋ, ಪಾರದರ್ಶಕ ವಾದ ಸೋಡಾ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನೋ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದನ್ನು ಅರ್ಧಲೋಟ ಬಣ್ಣದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವುದು. ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಅದರ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿಸಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಎರಡು ಕೊನೆಗಳೂ ಪರಸ್ಪರ ಬಹಳ ಹತ್ತಿರವಾಗಿ,



[Blow = ಉದಿ]

ಲಂಬವಾಗಿ ಇರಲಿ. ನೀರಿನಿಂದ ಹೊರಗಡೆ ಹಿಡಿದಿರುವ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಗಾಳಿ ಉದುವುದು. ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಹೀಗೆ ಏಕಾಯಿತು ಎಂದು ವಿವರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ? ಈ ತತ್ವವನ್ನು ತುಂಟುರುಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆಂದೂ ಗಮನಿಸುವುದು.

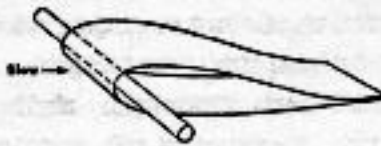
9 ಸುಮಾರು 30 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದ, 4 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಗಲವಿರುವ ಕಾಗದದ ತುಂಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದು ಕೊನೆಯಿಂದ ಸುಮಾರು 4 ಸೆಂ. ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಮಾಡಿಸುವುದು. ಮಂಡತೆಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗುರುತು ಮಾಡುವುದು. ಮಂಡತೆ ಸರಿಯಾಗಿ ತುಟಿಯ ಹತ್ತಿರ ಬರುವಂತೆಯೂ ಚಿಕ್ಕ ಕೊನೆ ಗಡ್ಡಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆಯೂ ಕಾಗದದ ತುಂಡನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕಾಗದದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗಡುಸಾಗಿ ಉದುವುದು. ಏನಾಗುವುದೆಂದು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುವುದು?



[Blow = ಉದಿ]

10 ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಮೋಟಾರಿನ ಹೊರಗಡೆ ಕೈಯನ್ನು ಚಾಚಿ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಕೈಯ ಮುಂಭಾಗದ ಕೊನೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವುದು. ಚಲಿಸುವ ವಾಯುವಿನ ಎತ್ತರವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೇಗಿದೆಯೆಂದು ಗಮನಿಸುವುದು.

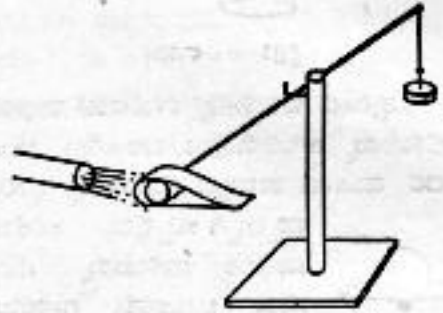
11 ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಒಂದು ಕಾಗದದ ತುಂಡನ್ನು ಏರೋಪ್ಲೇನ್ ರೆಕ್ಕೆಯಂತೆ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸುಣುಪಾದ ದುಂಡನೆಯ ಸಲಾಕೆಯ ಮೇಲಾಗಲಿ, ಬೆನ್ನಿಲಿನ ಮೇಲಾಗಲಿ ಅದನ್ನು ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಕೆಳಕೊನೆಯನ್ನು ತಾಳುವಂತೆ ಬಿರುಸಾಗಿ ಗಾಳಿ ಉದುವುದು. ಏನು ನೋಡುವಿರಿ ? ಗಾಳಿಯ ಎತ್ತರವ ಪರಿಣಾಮದ ಬಗ್ಗೆ ವಿರವಣೆ ಕೊಡಬಲ್ಲೀರೇನು ?



[Blow - ಊದಿ]

ಇಂತಹುದೇ ಸಾಧನವನ್ನು ಲೋಹದ ತೆಳು ಹಾಳೆಯಿಂದ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಹೇಗೆಗೆ ಸೂಜಿಯ ಕೊನೆಗೆ ಕಾರ್ಡ್ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಅದರ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುವಂತೆ ಈ ಸಾಧನವನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಸೂಜಿಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಕಾಟು ಹಾಕಿಕೊಂಡರೆ, ಅದು ಸಮತೋಲನ ಬಿಂದುವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಬಗ್ಗಿದ ಗುಂಡುಸೂಜಿಯನ್ನೋ, ಮೊಳೆಯನ್ನೋ ಅನುಕರಿಸುತ್ತಾ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಲೋಹದ

ಹಾಳೆಯನ್ನು ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳಿಂದ ಸಮತೋಲಿಸುವುದು. ಅಮೇಲೆ ಲೋಹದ ಹಾಳೆಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಕಾಗದದ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಬಲವಾಗಿ ಗಾಳಿ ಉದುವುದರಿಂದ ಅದರ ಎತ್ತುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.



ಅಧ್ಯಾಯ ೮

ವಾಯುಗುಣದ ಅಧ್ಯಯನದ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ವಸ್ತುಗಳೂ

A. ಪವಾಮಾಪಕಗಳನ್ನೂ ಪವಾತಾಣಿಯನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು

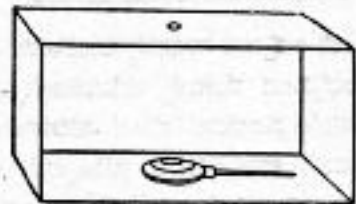
ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಗುವಿನ ಜೀವನಕ್ಕೂ ನಿಶ್ಚಿತವಾದ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿರುವ ವಿಷಯ ಎಂದರೆ ವಾಯುಗುಣ. ಪ್ರೈಮರಿ ದರ್ಜೆಯ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಮಟ್ಟಗಳಿಂದಲೂ, ದಿನವೂ ವಾಯುಗುಣದ ಬಗೆಗೆ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು. ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದ ವ್ಯಾಸಂಗದಲ್ಲಿ, ತರಗತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಒಂದು ಪವಾತಾಣಿಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ, ವಾಯುಗುಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳ ಬಗೆಗೆ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಎಲ್ಲ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವೋ ಅಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅಳತೆಗಳನ್ನೂ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನೂ ನಕ್ಷೆ(ಚಿತ್ರಲೇಖ)ಯ ಮೂಲಕ ನೂಟಿಸುವುದು ಲಾಭದಾಯಕವಾದುದು.

1 ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭಾರಮಾಪಕ

ಸಿಗಾರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಂತಹ ಸಣ್ಣ ಮರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಸರಳವಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭಾರಮಾಪಕವನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಮುಚ್ಚಳ ಯಾವ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದೆಯೋ ಅದರಲ್ಲಿ 1 ಸೆಂ. ಮೀ.ನ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒತ್ತಡದ ಸಾಧನಕ್ಕೆ ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಜಾಡಿಯ ಮೂಕಿಗೆ ತೆಳುವಾದ ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸಿ ಕಟ್ಟುವುದು ಮತ್ತು 7 ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದ E 6 ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದಂತೆ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿರುವ ಮಾದರಿಯ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ಅಥವಾ ಡಬ್ಬರೇಕಿನ ಎಣ್ಣೆಯ ಕ್ಯಾನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಈ ಸಾಧನ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮವಾಗುತ್ತದೆ.

ಎಣ್ಣೆ ಕ್ಯಾನನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಒತ್ತುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿರುವ ವಾಯುವಿನ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ. ಆಮೇಲೆ, ಅದರ ಮೂತಿಯನ್ನು ಸೀಲು ಮಾಡುವುದು. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನದಾದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಸಿಮೆಂಟು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಡಬ್ಬರೇಕಿನದಾದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಬೆಸಗೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಈ ಒತ್ತಡದ ಸಾಧನ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒಳಕ್ಕೂ

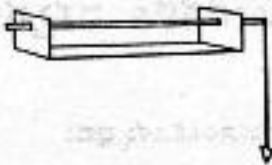
ಹೊರಕ್ಕೂ ಬಿಡದಂತೆ ಶುದ್ಧಾಂಗವಾಗಿ ಭದ್ರವಾಗಿರಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಸಿಮೆಂಟನ್ನಾಗಲಿ, ಬೆಸಗೆಯನ್ನಾಗಲಿ ಹಾಕಿದ ಮೇಲೆ, ಅದನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿಟ್ಟು ಏನಾದರೂ ಗಾಳಿಗೆ ರಂಧ್ರಗಳವೆಯೇ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಹಾಗೇನಾದರೂ ಇದ್ದರೆ ಪುನಃ ಸ್ವಲ್ಪ ವಾಯುವನ್ನು ಒತ್ತಿಹಾಕಿ. ಪುನಃ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸೀಲು ಮಾಡುವುದು. ಈಗ, ಕ್ಯಾನನ್ನು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅಗಲೇ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವ ರಂಧ್ರಕ್ಕೆ ಸುಯಾಗಿ ನೇರವಾಗಿ ಎದುರಾಗಿ ಇರುವಂತೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಒಳಗಡೆ, ಇನ್ನೊಂದು (ಎದುರು) ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಸುವುದು.



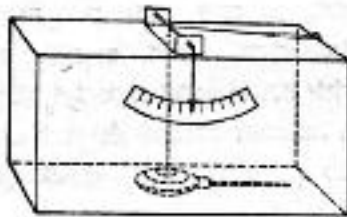
ಚಿಕ್ಕ ಬೆಂಕಿಕ್ಕಡ್ಡಿಗೆ 30 ಸೆಂ. ಮೀ. ದಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ದಾರವನ್ನು ಒತ್ತಡದ ಸಾಧನಕ್ಕೆ ಸುಯಾಗಿ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಸುವುದು. ಡಬ್ಬರೇಕಿನಿಂದ 9, 10 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದ 1 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಗಲದ ರೇಕನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕೊನೆ

A. ಹವಾಮಾನಪರೀಕ್ಷೆ ಹವಾಶಾಣಿಯನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು

ಗಣಕದ ಸುಮಾರು 1.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿ ರೇಕಿನ ಎರಡು ಕೋನೆಗಳನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಬಗ್ಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.



ಈ ರೇಕಿನ ಎರಡು ಮಡಿಸಿದ ಕೋನೆಗಳಲ್ಲೂ, ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆಳಗೆ ಮೊಳೆಯಿಂದ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ರಂಧ್ರವನ್ನು ದೊಡ್ಡದು ಮಾಡುವುದು. ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಮೊಳೆಯೋ, ಹೆಣೆಗೆ ಸೂಜಿಯೋ ತೂರುವಂತೆ ಇರಬೇಕು. ಪೂರಕಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಸೂಜಿಯ ಕೋನೆಗೆ ಅಂಟಿಸುವುದು. ಅದು ದರ್ಶಕದಂತೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ರೇಕಿನ ಸಾಧನವನ್ನು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲೆ, ಸೂಜಿಯ ಅಕ್ಷವು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ರಂಧ್ರಕ್ಕೆ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಹಾಗೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಅಂಟಿಸುವುದು. ಈಗ, ಪೂರಕಕಡ್ಡಿಯ ಸಿಗಾರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸರಾಗವಾಗಿ, ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ತಗುಲದಂತೆ ಚಲಿಸುವಂತಿರಲಿ.



ಆಮೇಲೆ, ಒತ್ತಡದ ಸಾಧನಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಸಿರುವ ದಾರವನ್ನು ರಂಧ್ರದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಹೆಣೆಗೆ ಸೂಜಿಯ ಮೇಲೆ ಹಲವಾರು ಸಲ ಸುತ್ತುವುದು. ಕಡೆಗೆ ಅದರ ಇನ್ನೊಂದು ಕೋನೆಯನ್ನು ರಬ್ಬರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಬಂಧಿಸುವುದು. ಒತ್ತಡದ ಸಾಧನಕ್ಕೂ ಹೆಣೆಗೆ ಸೂಜಿಗೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ದಾರ ಬಿಗಿಯಾಗಿರಬೇಕು. ದಾರಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಬಿಗಿ ಬರುವಂತೆ ರಬ್ಬರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಎಳೆದು, ಸಿಗಾರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಕಟ್ಟುವುದು. ಈ ಬಿಗಿತವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕಾದೀತು.

ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಅಳತೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು. ಸಿಗಾರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಹಿಂಭಾಗಕ್ಕೆ ದರ್ಶಕದ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಅದನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ದರ್ಶಕ ಅಳತೆಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ನಡುವೆ ಸರಿಯಾಗಿರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಇನ್ನು ಭಾರಮಾಪಕವನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ವಿಕ್ಷಣೆಗೆ ಇರಿಸಬೇಕೋ ಅಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು. ದರ್ಶಕ ಬದಲಾಯಿಸಿದರೆ, ಅದು ಸರಿಯಾಗಿ ಅಳತೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ರಬ್ಬರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಬಿಗಿಯನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಅಳತೆಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲೆ, ಸೂಕ್ತವಾಗಿ 'ವಿರುವುದು' 'ಇಳಿಯುವುದು' ಎಂಬ ಪದಗಳನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡುವುದು. ಇದು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಭಾರ ಮಾಪಕ. ಒತ್ತಡದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ವಿಶದವಾಗಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

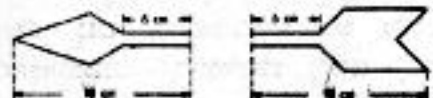
ಭಾರಮಾಪಕದ ಇತರ ಬಗೆಗಳನ್ನು 7ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವುದನ್ನೂ ಗಮನಿಸುವುದು.

2 ವಾಯುದಿಕ್ಕೂಚಿ

ಗಾಳಿ ಬೀಸುವ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ವಾಯುದಿಕ್ಕೂಚಿಯ ಉಪಯೋಗ. 2.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದ, 1 ಚ. ಸೆಂ. ಮೀ. ವಿಸ್ತಾರವೂ ಉಳ್ಳ ಮರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಪೈಕಿ ತುದಿಯಲ್ಲೂ, ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ, 6 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ಗರಗಸ ದಿಂದ ಸೀಳುವುದು.



ಆಮೇಲೆ, ಸುಮಾರು 10 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಗಲವಾಗಿರುವ ಸೀಳಿನಲ್ಲಿ ಭದ್ರವಾಗಿ ಹಿಡಿಸುವಂತಹ ತೆಳುವಾದ ಹಲಗೆಯನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದರಿಂದ ಎರಡು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದು ಬಾಣದ ತಲೆಯಂತೆ, ಮತ್ತೊಂದು ಬಾಣದ ಬಾಲದಂತೆ—ಈ ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ.



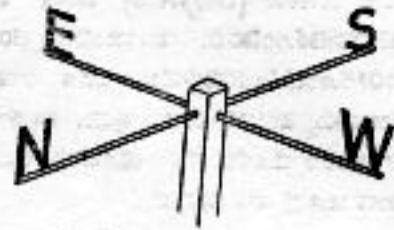
ವಾಯುದಿಕ್ಕೂಚಿಯ ತಲೆ, ಬಾಲುಗಳನ್ನು ಸೀಳು ಗಳಲ್ಲಿ ಭದ್ರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ಗೋಂದಿನಿಂದಲೋ ಸಣ್ಣ ಮೊಳೆಗಳಿಂದಲೋ ಭದ್ರ ಪಡಿಸುವುದು.

ಆಮೇಲೆ, ಚಾಕುವಿನ ಮೊನೆಯ (ಅಲಗಿನ) ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಸಮತೋಲನ ಮಾಡಿಕೊಂಡು, ಮರದ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಆ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು. ಔಷಧಿ ಹಸಿಸುವುದರ ಗಾಜಿನ ಭಾಗವನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಂಡು, ಅದರ ಮೊನೆಯಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಜ್ವಾಲೆಯ (ಅನಿಲದ ಅಥವಾ ಅಲ್ಕೋಹಾಲಿನ) ಮೇಲೆ ಅಡಿಸಿ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಔಷಧಿ ಹಸಿಸುವ ಈ ಸಾಧನಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ, ಮರದ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಸಮತೋಲನ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರ ವನ್ನು ಕೊರೆಯುವುದು. ಔಷಧಿ ಹಸಿಸುವ ಸಾಧ ನದ ಸಣ್ಣ ಭಾಗವನ್ನು ಅದರೊಳಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿ, ಅಲ್ಲಿ ಭದ್ರವಾಗಿ ಅಂಟಿಸುವುದು.

ಇನ್ನು ವಾಯುದಿಕ್ಕೂಚಿಯ ಆಧಾರ ಸ್ತಂಭ : ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮೀಟರು ಉದ್ದವಿರುವ ಮೆತುವಾದ ಮರದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಮೇಲುಗಡೆ ಸಣ್ಣ ಮೊಳೆಯನ್ನು ಹೊಡೆಯುವುದು. ಮೊಳೆಯನ್ನು ಮೊನೆಯಾಗುವಂತೆ ಅರದಲ್ಲಿ ಉಚ್ಚುವುದು. ಔಷಧಿ ಹಸಿಸುವ ಸಾಧನ ವನ್ನು ಮೊಳೆಯ ಮೇಲಿರಿಸುವುದು. ವಾಯುದಿಕ್ಕೂ ಚಿಯನ್ನು ಮನೆಯ (ಕಿಟ್ಟಡದ) ಮೇಲುಗಡೆ, ಅಥವಾ ಕಂಬದ ಮೇಲುಗಡೆ, ಎಂದರೆ ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಂದಲೂ ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಗೆ ಅದು ತೆರೆದಿರುವಂತೆ ಏರಿಸುವುದು.

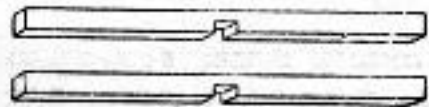


ಕಂಬಕ್ಕೆ ತಂತಿಯ ಬಾಹುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸು ವುದು. ಕೊನೆಗಳಲ್ಲಿ N, E, S, W, ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇಲ್ಲವೇ ಆ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಲೋಹದ ಹಾಳೆಯಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಂಡು ತಂತಿಯ ಕೊನೆಗಳಿಗೆ ಬಿಡೆಯುವುದು.

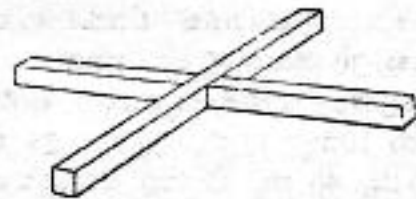


3 ವಾಯುಪೇಗಸೂಚಕ

ಸುಮಾರು 1 ಸೆಂ. ಮೀ, ಚಿದರವೂ 50ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದವೂ ಇರುವ ಹಗುರವಾದ ಮರದ ಎರಡು ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಪ್ರತಿ ಯೊಂದರ ನಡುವೆ ಸರಿಯಾಗಿ 1 ಸೆಂ.ಮೀ, ಅಗಲವೂ 0.5 ಸೆಂ.ಮೀ. ಅಳವೂ ಇರುವಂತೆ ಟೊಳಿ ಹೊಡೆ ಯುವುದು.



ಈ ಎರಡನ್ನೂ ಪರಸ್ಪರ ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆ ಟೊಳಿಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟು ಜೋಡಿಸುವುದು.



ಔಷಧಿ ಹಸಿಸುವುದರ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಒಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಮುಚ್ಚುವುದು. ಲಂಬವಾಗಿ ಕೂಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಬಾಹುಗಳ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಒಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮರದ ಪಟ್ಟಿಯ ಮುಕ್ಕಾಲ ರಷ್ಟು ಕೊರೆಯುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಈ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಳಿಸಿ ಸಿಮೆಂಟಿನಿಂದ ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು. ನಾಲ್ಕು ಸಿಗರೇಟು ಡಬ್ಬುಗಳನ್ನೋ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಟ್ಟ ಲುಗಳನ್ನೋ ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇವುಗಳನ್ನು ಮರದ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಕೊನೆಗಳಿಗೆ ಸಣ್ಣ ಮೊಳೆಗಳಿಂದಲೋ, ಸ್ಕ್ರೂಗಳಿಂದಲೋ ಬಿಗಿಸುವುದು.

A. ಪಾಮಾಮಾಪಕಗಳನ್ನೂ ಪಾಮಾಕಾರಿಯನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು

ಎಲ್ಲ ಒಟ್ಟುಲುಗಳೂ (ಡಬ್ಬುಗಳೂ) ಒಂದೇ ಕಡೆಗೆ ಮುಖ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರಲಿ. ವಾಯುದಿಕ್ಕೂಚಿಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಇದಕ್ಕೂ ಅಂತಹುದೇ ಕಂಬವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಕಂಬದ ಕೊನೆಗೆ ಒಂದು ಮೊಳೆಯನ್ನು ಹೊಡೆದು ಅದನ್ನು ಅರದಿಂದ ಬೊಪ್ಪಿ ಮಾಡುವುದು.



ವಾಯುವೇಗಸೂಚಕವು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತಿರುಗುತ್ತದೆ (ಸುತ್ತುತ್ತದೆ). 30 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಎಷ್ಟು ಸುತ್ತು ಸುತ್ತುವುದೋ ಎಣಿಸಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು 5 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ, ವಾಯುವಿನ ವೇಗ ಗಂಟೆ, ಮೈಲಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ವೇಗ ಗಂಟೆ, ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದರೆ ಇದನ್ನು ಪುನಃ 0.62 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸುವುದು.

ಆಲಿಕೆಯ ಕಂತ ಬಹಳ ಮೊನಚಾಗಿರಬೇಕು. ಇಲ್ಲವೇ, ಅಗಲವಾಗಿ ಮುಟ್ಟುವಾಗಿರಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಅದರ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಮಳೆ ಹವಿಗಳು ಹಾರಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಿದರದಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇಡೀಯ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಹುಗಿದಿಡಬೇಕು. ಆಲಿಕೆ ಮಾತ್ರ ನೆಲದಿಂದ ಕೆಲವು ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರವಾಗಿದ್ದರೆ ಸಾಕು.

ವಾಯುವಿನ ವೇಗವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಇನ್ನೊಂದು ಕ್ರಮವಿದೆ. ಪ್ರಶಾಂತವಾದ ದಿನದಂದು ಯಾರೊಬ್ಬರ ಕಾರಿನಲ್ಲಿ ನೀವು ಹೊರಡುವುದು. ಕಾರು ಗಂಟೆಗೆ 5 ಮೈಲಿ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಓಡಿ. ಆಗ ನಿಮ್ಮ ವಾಯುವೇಗಸೂಚಕವನ್ನು ಮುಂಭಾಗದ ಕಿಟಕಿಯಿಂದ ಹೊರಚಾಚಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು 30 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಮಾಡುವ ಒಟ್ಟು ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಹೀಗೆಯೇ ಕಾರು 10 ಮೈ, 15 ಮೈ, 20 ಮೈ, 25 ಮೈ, 30 ಮೈ, 40 ಮೈ, ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಅದು 30 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿಸಲವೂ ಮಾಡುವ ಒಟ್ಟು ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

5 ಇನ್ನೊಂದು ವ್ಯಕ್ತಿಮಾಪಕ

ಸುಮಾರು 10 ಸೆಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ, 14 ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರದ ದೊಡ್ಡ ದುಂಡು ಡಬ್ಬು ಹೊಂದಿ ಸಿಕ್ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಯಾವ ಡಬ್ಬುವೂ ದರೂ ಸರಿಯೆ. ಪಕ್ಕಗಳು ನೆಟ್ಟಗಿರುವ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದು ಸುಮಾರು 3 ಸೆಂ ಮೀ. ವ್ಯಾಸವೂ, ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ 25 ಸೆಂ.ಮೀ. ಎತ್ತರವಾಗಿರಲಿ. ದೊಡ್ಡ ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಇಡುವಂತೆ ಇರಬೇಕು ಮುಟ್ಟುವಾಗಿರುವ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇಡುವುದು. ಆವರಲ್ಲಿ ನೀರು ಸುರಿಯುವುದು. ನೀರಿನ ಎತ್ತರ ಸರಿಯಾಗಿ 1 ಸೆಂ. ಮೀ. ಇರುವಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ನೀರು ಸುರಿಯಬೇಕು. ಎತ್ತರವಾದ ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯ ಹೊರಗೆ, 1 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಗಲದ ಕಾಗದದ ತುಂಡನ್ನು ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲುಗಡೆಗೆ ಹಚ್ಚುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿರುವ 1 ಸೆಂ. ಮೀ. ನೀರನ್ನು ಈ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಸುರಿಯುವುದು. ಅದರ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಗುರುತುಮಾಡುವುದು. ಜಾಡಿಯ ಒಳತಳದಿಂದ ಈ ಗುರುತಿನವರೆಗೆ ಅಳೆಯುವುದು. ಅಷ್ಟೇ ಅಳತೆಯನ್ನು

ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯಿಂದಲೂ ಗಾಳಿಗೆ ಅವಕಾಶವಿರುವ ಕಡೆ ವಾಯುವೇಗಸೂಚಕವನ್ನು ಇರಿಸುವುದು.

4 ವ್ಯಕ್ತಿಮಾಪಕ (ಮಳೆ ಅಳೆಯುವ ಸಾಧನ)

ಒಂದು ಸೀಸೆ, ಒಂದು ಆಲಿಕೆ—ಇವುಗಳಿಂದ ಸರಳವಾದ ವ್ಯಕ್ತಿಮಾಪಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಶೇಖರವಾದ ಮಳೆ ನೀರನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಅಳತೆಯ ಜಾಡಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.

A. ಹಾಪಮಾಪಕಗಳನ್ನೂ ಹವಾಣಾಲೆಯನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು

ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಗುರುತುಮಾಡುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು. ಎರಡು ಗುರುತುಗಳ ನಡುವಣ ಅಂತರವನ್ನು ಹತ್ತು ಸಮಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುವುದು. ಹೀಗೆ ಜಾಡಿಯ ಮೇಲೆ ಅಳತೆಯ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸಣ್ಣ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಮಳೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.

ವೃಷ್ಟಿಮಾಪಕವನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು ಹೀಗೆ : ಎತ್ತರವಾದ ಜಾಡಿಯ ಮೇಲೆ ಅಳತೆಯನ್ನು ಇರಿಸುವುದು. ಎರಡನ್ನೂ ಹಾಗೆಯೇ ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿರಿಸುವುದು. ಅದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಉರುಳಿಕೊಳ್ಳದಂತಹ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ, ಬಯಲಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಇರಿಸುವುದು. ಮಳೆ ಹಾಗಾದಾಗ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಸಣ್ಣ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಇರಿಸಿ, ಅಳಿಯಬಹುದು. ಭಾರಿ ಮಳೆ ಬೀಳುವುದಾದರೆ, ನೀರು ಜಾಡಿಯಿಂದ ಹೊರ ಚೆಲ್ಲುವುದರಿಂದ ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ಜಾಡಿಯನ್ನಿಡುವುದು. ಮೊದಲು ಜಾಡಿಯ ನೀರನ್ನೂ ಆಮೇಲೆ, ಡಬ್ಬದ ನೀರನ್ನೂ ಅಳಿದು ಮಳೆ ಇಷ್ಟೆಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮಳೆಯನ್ನು ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುವುದಾದರೆ, ದೊಡ್ಡ ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ 1 ಅಂಗುಲ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ನೀರು ಸುರಿದು, ಈ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತರವಾದ ಜಾಡಿಗೆ ಸುರಿದು, ಜಾಡಿಯನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ (ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದಂತೆ) ಗುರುತಿಸಿ, ಅಳತೆಗೆ ಸಿದ್ಧಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಮಳೆಯನ್ನು ಸೆಂ. ಮೀ. ಗಳಲ್ಲೋ, ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲೋ ಅಳೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮ ಮಾರ್ಗವೆಂದರೆ, ಸಣ್ಣ ಜಾಡಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯವನ್ನೂ,

ಮಳೆ ನೀರು ಶೇಖರವಾಗುವ ಅಳತೆಯ ತ್ರಿಜ್ಯವನ್ನೂ ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಕೆಳಗೆ ತಿಳಿಸಿರುವ ಸೂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಮಾಡಿ ಗುರುತಿಸುವುದು :

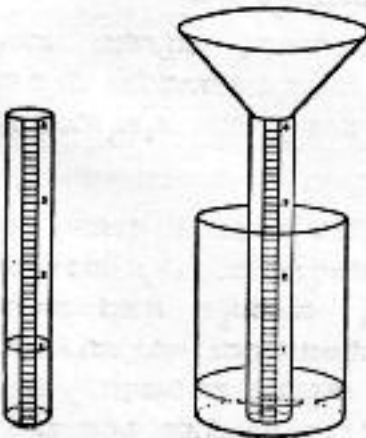
$$\left. \begin{array}{l} \text{ಮಳೆ (ಎತ್ತರ) ಸೆಂ.ಮೀ.} \\ \text{ಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ} \end{array} \right\} = \frac{(\text{ಅಳತೆಯ ತ್ರಿಜ್ಯ})^2}{(\text{ಜಾಡಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯ})^2}$$

6 ತೇವದ ಮತ್ತು ಒಣಕಲು ಬಲ್ಬಿನ ಅರ್ಥತಾಮಾಪಕ

ಕಡಮೆ ಬೆರೆಯ ಎರಡು ತಾಪಮಾಪಕಗಳನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಬೇರೆಬೇರೆ ತಾಪದ ಬಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿಟ್ಟು ಅವುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಎರಡೂ ಒಂದೇ ತಾಪವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದಾಗಿರಬೇಕು. ಈ ಎರಡನ್ನೂ ಮದದ ಹಲಗೆಗೆ 10 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವುದು. ತಾಪಮಾಪಕಗಳ ಬಲ್ಬುಗಳು ಹಲಗೆಯಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇದ್ದು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ತೆರೆದಿರಬೇಕು.

ಬಲಗಡೆ ಇರುವ ತಾಪಮಾಪಕದ ಕೆಳಗೆ ಸಣ್ಣ ಸೀಸೆಯನ್ನಿಡುವುದು. ಹತ್ತಿ ಅಥವಾ ಮರ್ಕ್ಯುರಿ ಬಟ್ಟೆಯ ಚೂರನ್ನು ಬಲ್ಬಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತಿ ಕಟ್ಟುವುದು. ಅದರ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವುದು. ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಮಳೆ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಬೇಕು. ಈಸಾಧನದಿಂದ, ಗೊತ್ತಾದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರುವ ತೇವಾಂಶ ಎಷ್ಟೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ಸುತ್ತಲೂ ಬೆನ್ನಾಗಿ ಗಾಳಿ ಆಡುವಂತೆ. ಈ ಸಾಧನವನ್ನು ತೂಗುಹಾಕುವುದು. ತೇವದ ಬಲ್ಬನ್ನು ಬೀಸಿ ತಂಪುಮಾಡುತ್ತಾ ಬರುವುದು. ತಾಪ ಅದರಲ್ಲಿ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಮೆ ತಾಪ ಬರುವವರೆಗೆ ಎಂದರೆ, ಇನ್ನು ತಾಪ ಇಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವವರೆಗೆ ಬೀಸುವುದು. ಆಗ, ತೇವದ ಬಲ್ಬಿನ, ಒಣಕಲು ಬಲ್ಬಿನ ತಾಪಮಾಪಕಗಳಲ್ಲಿ ತಾಪವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಪಟ್ಟಿ VI (ಕಡೆಯಲ್ಲಿದೆ) ನ್ನು ನೋಡಿ, ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ಧ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ 40 ಎಂದು ನೀವು ಕಂಡರೆ, ಆ ಗೊತ್ತಾದ ಕಾಲಕ್ಕೆ, ಒಣಕಲು ಬಲ್ಬಿನ ತಾಪದಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 40 ಭಾಗ ತೇವಾಂಶವಿದೆ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.



7 ಕೇಶ ಆರ್ದ್ರತಾಮಾಪಕ

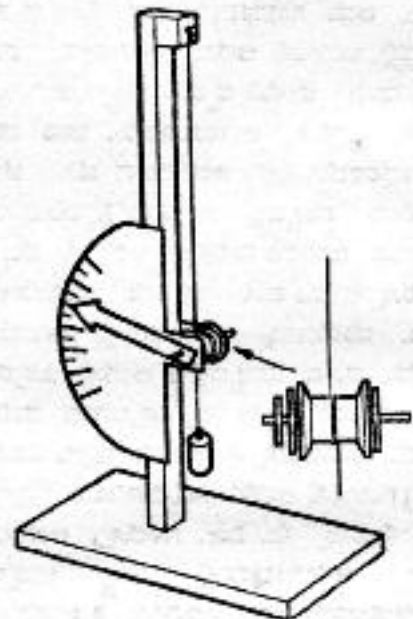
ಈ ಸಾಧನದಿಂದ ಪಟ್ಟಿಯ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆಯೇ ನೇರವಾಗಿಯೇ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಸುಮಾರು 30 ಸೆ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ಮನುಷ್ಯರ ತಲೆಕೂದಲುಗಳನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ದುರ್ಬಲ ಕಾಪ್ಸಿಕ್ ಸೋಡಾ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ತೊಳೆಯುವುದು. ಅವುಗಳ ಮೇಲಿನ ಜೆಡ್ಡು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಕೂದಲನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅದರ ಒಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಸ್ಪಾಂಡಿನ ಮೊಳೆಗೆ ಕಟ್ಟುವುದು ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು 50 ಗ್ರಾಂ ತೂಕ ಕಟ್ಟಿದರೆ ಅದು ನೆಟ್ಟಿಗೆ ಹಿಗ್ಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಸ್ಪಾಂಡಿಗೆ ಸುಮಾರು ಮೂರನೇ ಎರಡು ಭಾಗದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಡಬ್ಬಾ ರೇಕಿನ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿರುವ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮರದ ಗಾಲಿಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಈ ಗಾಲಿಯ ಮೇಲೆ ಕೂದಲನ್ನು ಎರಡು ಮೂರು ಸುತ್ತು ಸುತ್ತಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯ ಬಿಡಬೇಕು. ಗಾಲಿಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ತೆಳುವಾದ ಹಲಗೆಯ ದರ್ಶಕವನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಅದರ ಹಿಂದೆ ರಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಅಳತೆಯ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡುವುದು. ಆರ್ದ್ರತಾಮಾಪಕ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ, ಮರದ ಗಾಲಿ ಅದಷ್ಟು ಸಣ್ಣದಾಗಿರಬೇಕು.

ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶದ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಕೂದಲಿನ ಉದ್ದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ದರ್ಶಕದ ಸ್ಥಾನ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಳತೆಯ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ, ನಿಮ್ಮ ಈ ಆರ್ದ್ರತಾಮಾಪಕವನ್ನು, ಅದರ್ಶ ಆರ್ದ್ರತಾಮಾಪಕದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬೇಕು. ಅದರ್ಶ ಆರ್ದ್ರತಾಮಾಪಕ ಇಲ್ಲವಾದರೆ, ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಸಿ ನೀರನ್ನುಟ್ಟು ಅದರ ಮೇಲೆ ಒದ್ದೆ ಟವಲನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ, ಅದರ ಮೆಲುಗಡೆ ಈ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ತೊಗುಹಾಕುವುದು. ದರ್ಶಕ ಅದಷ್ಟು ದೂರ ಒಂದು ಕೊನೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ಸ್ಥಾನವನ್ನು 100 ಎಂದು ಗುರುತಿಸುವುದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಪಾತ್ರೆಯ ಮೇಲಿನ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 100 ರಷ್ಟು ತೇವಾಂಶ ವಿರುತ್ತದೆ. ಅಮೇಲೆ, ತೇವದ ಮತ್ತು ಒಣಕಲು

ಬದ್ಧಿನ ತಾಪಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಅಳತೆಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಗುರುತಿಸುವುದು. ಪಟ್ಟಿ VIರ ಪ್ರಕಾರ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆಯನ್ನು ಅಳತೆಯ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ನಿಮ್ಮ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಮೂರು ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಬಳಿಕ ಉಳಿದ ಭಾಗವನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿಕೊಂಡು ಸಮಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. 5 ರಿಂದ 100 ರವರೆಗೆ ಅಳತೆಯ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.



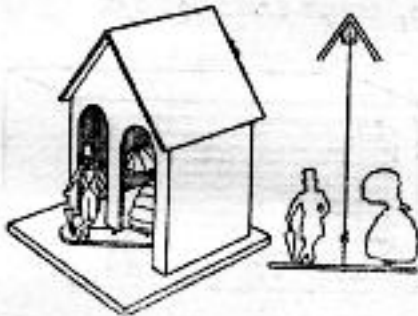
8 ವಾಯುಸ್ಥಿತಿ ಗೃಹ

ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಆರ್ದ್ರತೆಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮನುಷ್ಯನ ತಲೆಕೂದಲೋ, ಬೆಕ್ಕಿನ ನರವೋ, ಅದರ ಬಗಿತ್ತದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಸೂಚಿಸುವುದು.

ಬಳಕೆಯ ವಾಯುಸ್ಥಿತಿ ಗೃಹವನ್ನು ರಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಬೆಕ್ಕಿನ ನರದ ಒಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ವಾಯುಸ್ಥಿತಿ ಗೃಹದ ಸೂರಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಾಕಿಗೆ ಅಂಟಿಸುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಗೆ ಮಟ್ಟವಾದ ಅಟ್ಟವನ್ನು ತಗುಲಿಸುವುದು. ಈ ಅಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಗೊಂಬೆಗಳನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಬಹುದು. ಅಟ್ಟ

ಹೇಗೆ ತಿರುಗುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನದಿಂದ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಗೃಹದ ಎರಡು ಕಡೆಗಳನ್ನೂ ಮುಚ್ಚಿದಂತೆ ತೆರೆದಿರಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಶಾಖ ಒಳಗೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳದಂತೆ ಆಗುವುದು. ಗೃಹದ ಹೊರಭಾಗಕ್ಕೆ ಬಿಳಿಬಣ್ಣ ಹಚ್ಚಬೇಕು.

ಅಂಗಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾರುವ ಹವಾ ಚಿತ್ರಗಳ ತತ್ತ್ವವೇ ಇದು. ಮನೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡದ್ದೂ ಅಷ್ಟೇ ಬೆನ್ನಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನೀರೋ, ಆಕಾಶ ವೋ ಇರುವಂತಹ ಒಂದು ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರಿನ (ಅಥವಾ ಆಕಾಶದ) ಭಾಗವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಹಾಕಿ, ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ (9 ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದೆ.) ಅದ್ದಿದ ಒತ್ತುವ ಕಾಗದವನ್ನು ಅಲ್ಲಿಗೆ ಹೊದಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು ಕಿಟಕಿಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ತೂಗು ಹಾಕುವುದು. ಹವಾದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ತೇವಾಂಶ ಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಒತ್ತುವ ಕಾಗದದ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ.



9 ಹವಾಚಿತ್ರ

ಎರಡುಭಾಗ ಕೋಬಾಲ್ಟ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್, ಒಂದು ಭಾಗ ಅಡಿಗೆಉಪ್ಪು ಬೆರೆಸಿ, ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಬಿಳಿಯ ಒತ್ತುವ ಕಾಗದವನ್ನು ಈ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ದುವುದು. ಕಾಗದ ಒದ್ದೆ ಆಗಿದ್ದಾಗ ಎಳೆಗೊಪಾಗಿ ಕಾಣುವುದು. ಅದನ್ನು ಬಿಸಿದನಲ್ಲಿ ಒಣ ಗಿಸಿದರೆ ಆಗಲಿ ಬುನ್‌ಸನ್ ದೀಪಕದಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದರೆ ಆಗಲಿ ಅದು ನೀರಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುವುದು.

10 ವಾಯುಸ್ಥಿತಿಯ ವಾವಿಲೆಗಳನ್ನು ಇಡುವುದು

ವಾಯುಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಬಗೆಯ ವಿರಿಕತಗಳನ್ನು ಸೂಚಿ

ಸುವ ಆಳತೆಯಪಟ್ಟಿ ಆಗತ್ಯ. ತೇದಿ, ಗಂಟೆ, ತಾಪ, ಆಕಾಶ, ಗಾಳಿ-ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

ಪ್ರತಿದಿನವೂ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಸಂಯಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಆಳತೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

ತಾಪಮಾನಪರೀಕ್ಷೆವಾದರೆ, ಸೂಕ್ತವಾದ ತಾಪದ ಆಳತೆಯನ್ನು ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದು : ಬಹಳ ಬಿಸಿ, ಸಾಮಾನ್ಯ, ಬಿಸಿ, ತಂಪಾಗಿ, ತಣ್ಣಗೆ, ಬಹಳ ತಣ್ಣಗೆ.

ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಹವಾ ಸಂಕೇತಗಳಿವೆ. ಅದರೆ, ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ ದಾವಿಲೆಗಳು ಬೇಕನ್ನುವವರೆಗೆ ಸಂಕ್ಷೇಪಿತ (ಆಳತೆಯ) ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ವಾಯುವೇಗವನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಹಗುರವಾಗಿ—ಹೊಗೆಯನ್ನು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ; ವಾಯುದಿಕ್ಕನ್ನೂ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ—ಧೂಳನ್ನು ಎತ್ತುತ್ತದೆ ; ರೆಂಬೆಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಅಲುಗಿಸುತ್ತದೆ.

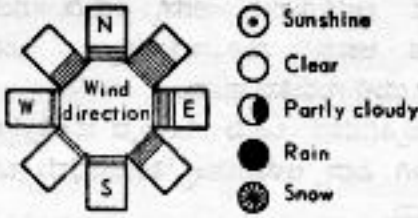
ಬಿರುಗಾಗಿ—ದೊಡ್ಡ ಕೊಂಬೆಗಳು ಅಲುಗಿಸುತ್ತವೆ.

ತೀವ್ರವಾಗಿ—ಧೂಳನ್ನು ಕಾಗದವನ್ನು ಹೊಡೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತದೆ; ಇಡೀ ಮರಗಳನ್ನೇ ಅಲ್ಲಾಡಿಸುತ್ತದೆ.

ಬಿರುಗಾಳಿ—ಮರದ ರೆಂಬೆಗಳನ್ನು ಮುರಿದು ಹಾಕುತ್ತದೆ.

ತೇದಿ	ಕಾಲ	ತಾಪ	ಆಕಾಶ	ವಾಯು	ಮಳೆ

B. ಗಾಳಿಯು ವಾಯು ಸ್ಥಿತಿಯು



[Wind direction = ಗಾಳಿಯ ದಿಕ್ಕು,
Sun shine - ಬಿಸಿಲು, Clear - ನಿರ್ಮಲ
ಮೋಡವಿಲ್ಲದ, Partly cloudy - ಅರೆಮೋಡಕವಿದ,
Rain - ಮಳೆ, Snow - ಹಿಮ]

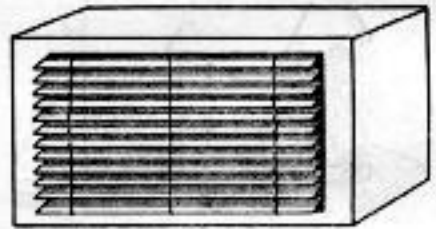
ಗಾಳಿ ಬೀಸುವ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಆ ಕಲಂನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಾಣದ ಗುರುತಿನಿಂದ ಸೂಚಿಸುವುದು. ಆದರೆ, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಕಾಗದದ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಅದರಮೇಲೆ ಪ್ರತಿದಿನವೂ ಗಾಳಿಬೀಸುವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಆಯಾ ಬಾಹು ವಿನ ಮೇಲೆ ಆಡ್ಡೆ ಗೆರೆಯನ್ನು ಎಳೆಯುವುದೂ ಆಸಕ್ತಿ ಪೂರಕವಾದುದು.

11 ಹವಾ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಇಡುವುದಕ್ಕೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು

ನೀವು ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡ ಕೆಲವು ಹವಾ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಗಾಳಿಗೆ ತೆರೆದಿಡಲೇಬೇಕು. ಅಂತಹವುಗಳೆಂದರೆ ವಾಯುದಿಕ್ಕೂಚಿ, ವಾಯುವೇಗಸೂಚಕ, ಮತ್ತು ವೃಷ್ಟಿಮಾಪಕ. ಈ ಯಂತ್ರಗಳ ಲೋಹದ

ಭಾಗಗಳನ್ನು ಜಿಡ್ಡಿ ನಿಂದಲೋ, ಬಣ್ಣದಿಂದಲೋ ಕಾಪಾಡುವುದು ವಿವೇಕ. ಇದಕ್ಕೆ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಬಣ್ಣಗಳು ಅನುಕೂಲವಾಗಿವೆ.

ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಯಂತ್ರಗಳು ಎಂದರೆ, ಭಾರ ಮಾಪಕ, ತಾಪಮಾಪಕ, ಆದ್ರ್ವತಾಮಾಪಕ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಮಳೆ ಗಾಳಿಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಲೇಬೇಕು. ಇವುಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಳವಿಲ್ಲದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿಡಬಹುದು. ಈ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಒಂದು ಮುಚ್ಚಿದ ಭಾಗ ತಳವಾಗಿ, ಇನ್ನೊಂದು ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ತೆರೆದ ಭಾಗವನ್ನು, ಕಿಟಕಿಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವಂತಹ, ಗಾಳಿ ಬೆಳಕಿಗೆ ಅವಕಾಶವಿರುವಂತಹ ಮರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದರೆ ಉತ್ತಮವಾದ ಫಲಿತಾಂಶ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ವಾಯು ಧಾರಾಳವಾಗಿ ಅಡುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಬಿರುಸುಗಾಳಿಗೂ ಮಳೆ, ಹಿಮ, ಅಲ್ಲಿಕಲ್ಲು ಮುಂತಾದವುಗಳ ಪತನಕ್ಕೂ ಅವಕಾಶ ಕೊಡದೆ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.



B. ಗಾಳಿಯು ವಾಯು ಸ್ಥಿತಿಯು

1 ವಾಯುವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಹಿಗ್ಗುವುದು

ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ವಾಯು ಹಿಗ್ಗುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಕ್ಕೆ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಬಲ್ಬ್ ಫ್ಲಾಸ್ಟನ್ನೋ, ಸೀಸೆಯನ್ನೋ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಕಾರ್ಕನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಆದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 30 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನೋ, ಸೋಡಾಕೊಳವೆಯನ್ನೋ ಸೇರಿಸುವುದು. ಈ ಕೊಳವೆಯ ಕೊನೆಯನ್ನು ತೊಟ್ಟಿಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ

ಇಡುವುದು. ಫ್ಲಾಸ್ಟನ್ನು ಕಾಯಿಸುವುದು. ಆಗ ಏನಾಗುವುದೆಂದು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಫ್ಲಾಸ್ಟನ್ನು ಕಾಯಿಸುತ್ತಾ ಅದರ ಒಳಗಡೆ ಇರುವ ವಾಯುವಿನ ಬಹುಭಾಗ ಹೊರಹಾಕುವುದು. ಅಮೇಲೆ, ಫ್ಲಾಸ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ತಣ್ಣಗೆ ಸುರಿದಾಗಲಿ, ಮಂಜು ಗಡ್ಡೆಯಿಂದ ಉಜ್ಜಿಯಾಗಲಿ, ಅದನ್ನು ತಂಪುಮಾಡುವುದು. ನೀವು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದೇನು ? ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸಬಲ್ಲೆರಿ ?

2 ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ವಾಯು ಹಿಗ್ಗುವುದೆಂದು ತೋರಿಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಯೋಗ

ಆಟದ ಬಲೂನನ್ನು ಬರಿಯ ಸೀಸೆಯ ಮೂತಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಸೀಸೆಯನ್ನು ಬಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ನೀವು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದೇನು? ಇದಕ್ಕೆ ವಿವರಣೆ ಹೇಗೆ?

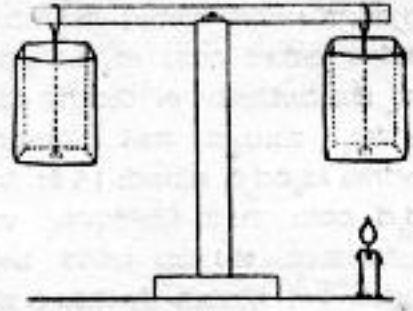
3 ವಾಯುವಿನ ವಿಕಾಸ

ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಲೀಟರಿನ ಹಬ್ಬದ ಸಣ್ಣ ಮೂತಿಗೆ ಒಂದು ರಂಧ್ರವಿರುವ ಕಾರ್ಕನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಅದರ ಮೂಲಕ ಸಣ್ಣ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ ಬೋಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗು ಮಾಡಿ ಇಡುವುದು. ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಸೀಸೆಯ ಮೂತಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ಡಬ್ಬವನ್ನು ಕಾಯಿಸುವುದು. ನೀವು ಏನು ವೀಕ್ಷಿಸುವಿರಿ? ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುವಿರಿ?

4 ತಣ್ಣಗೆಯ ವಾಯು ಬೆಚ್ಚಗೆಯ ವಾಯುವಿಗಿಂತ ಭಾರ

(a) 7ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದ C 1 ನಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿಗೆ ಭಾರವಿದೆ ಎಂಬ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಮಾಡಿ ಕೊಂಡಂತೆ ಸರಳವಾದ ತ್ಯಾಸನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದ ಎರಡು ಕಾಗದದ ಚೀಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಚೀಲಗಳನ್ನು ಅಗಲಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವುಗಳ ತಳಕ್ಕೆ 20 ಸೆ. ಮೀ. ದಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ದಾರದ ಕೊನೆಯನ್ನು ಸ್ಕ್ರಾಪ್ ಟೇಪಿನಿಂದ ತಳಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಸುವುದು. ಇಲ್ಲವೆ, ಮಧ್ಯ ತಳದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರ ಮಾಡಿ, ದಾರವನ್ನು ತೂರಿಸಿ ಹೊರಗೆಡೆಗೆ ಗಂಟುಹಾಕುವುದು. ದಾರದ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕುಣಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ತ್ಯಾಸಿನ ದಂಡಿಗೆಯ ಎರಡು ಕೊನೆಗಳಿಗೆ ಕಾಗದದ ಚೀಲವನ್ನು ತೂಗುಹಾಕುವುದು. ಅವುಗಳೆರಡೂ ಸಮತೂಗುವಂತೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರುಗಿಸುತ್ತಾ ಬರುವುದು. ಈಗ ಒಂದು ಚೀಲದ

ಕೆಳಗಡೆ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿ ಇರಿಸಿ, ಚೀಲದ ವಾಯುವನ್ನು ಕಾಯಿಸುವುದು. ಈಗ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದೇನು? ತ್ಯಾಸನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳು ಬಿಟ್ಟಿರುವುದು. ಆಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಈಗ ಇನ್ನೊಂದು ಚೀಲದ ವಾಯುವನ್ನು ಕಾಯಿಸುವುದು. ಏನಾಗುವುದೆಂದು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುವುದು?

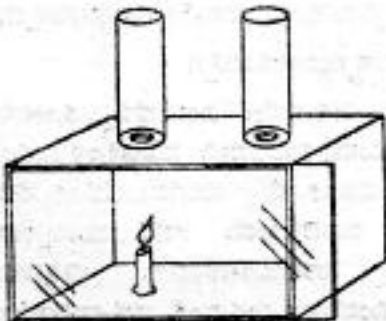


(b) ತಣ್ಣಗೆಯ ವಾಯುವಿಗೂ ಬಿಸಿ ವಾಯುವಿಗೂ ತೂಕದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಕಾಗದದ ಚೀಲಗಳ ಬದಲಾಗಿ ಫ್ಲಾಸ್ಕುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಫ್ಲಾಸ್ಕುಗಳನ್ನು ದಾರದ ಕುಣಿಕೆಗಳಿಂದ ದಂಡಿಗೆಗೆ ತಗಲಿಸುವುದು. ದಾರವನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಅಡಿಸುತ್ತಾ ಎರಡನ್ನೂ ಸಮತೋಲನ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದು ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನು ಮೃದುವಾಗಿ ಕಾಯಿಸುವುದು. ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಕೊಠಡಿಯ ತಾಪಕ್ಕೆ ಅದು ತಂಪಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಬಿಡುವುದು. ಪುನಃ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಆ ಮೇಲೆ ಇನ್ನೊಂದು ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನು ಕಾಯಿಸುವುದು. ಹಳೆಯ ವಿಧ್ಯುಕ್ತಿಸ ಬಲ್ಬ್‌ಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡ ಫ್ಲಾಸ್ಕುಗಳು ತುಂಬ ಉಪಯೋಗಕರವಾಗುತ್ತವೆ.

5 ಉಷ್ಣನಯನದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ

ಗಾಳಿ ಬೀಸುವುದೇಕೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮರದಿಂದಲೋ, ಪ್ಲೈ ಹುಲಿಗೆಯಿಂದಲೋ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅದರ ಮುಚ್ಚಳವಾಗಿ ಗಾಜನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಗಾಳಿ ಸುಗ್ಗಿದಂತೆ ಭದ್ರವಾಗಬೇಕು.

ಸೀಮೆಸುಣ್ಣದ ಮರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಸಾರುಬೆಯಲ್ಲಿ ಗಾಜಿನಹಲಗೆಯನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಹೋಡಿಸಿದರೆ, ಅದು ಗಾಜನ್ನು ಸರಿಸಿ ತೆಗೆದು ಮುಚ್ಚಿ ತಕ್ಕ ಉತ್ತಮ ವಾದ ಸಾಧನವಾಗುತ್ತದೆ. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಉದ್ದನೆಯ ಹಲಗೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇವುಗಳನ್ನು ಕೋಣೆಗಳಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಮಾಡುವುದು. ರಂಧ್ರಗಳು 2.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಿಂದ 3 ಸೆಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳವಾಗಿರಬೇಕು. ರಂಧ್ರಗಳು ಮೇಲುಗಡೆ ಇರುವಂತೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಇರಿಸಬೇಕು. ಆಮೇಲೆ ಎರಡು ಲ್ಯಾಂಪಿನ ಚಿಮಣಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಂಡು ಈ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚುವ ಹಾಗೆ ಇರಿಸುವುದು. ಚಿಮಣಿಗಳು ಸಿಕ್ಕದಿದ್ದರೆ, ಸುಮಾರು 15 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ಎರಡು ರಟ್ಟಿನ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಬಳಗಡೆ ಒಂದು ಚಿಮಣಿಯ ಕೆಳಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಸಣ್ಣ ಚೂರನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿ ಇಡುವುದು. ಇದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಕಾಯ್ದು ನೆಲದ ಭಾಗವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಗಾಜನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಸರಿಸಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಹೋಗಿಯಾಡುವ ಕಾಗದದ ಸುರುಳಿಯಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಿಮಣಿಯಲ್ಲಿಯೂ ವಾಯುವಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಚಿಮಣಿಯ ಕೆಳಗಡೆಗೆ ಸರಿಸುವುದು. ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನಃ ನಡೆಸುವುದು. ನೀವು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದೇನು? ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುವಿರಿ? ಇದನ್ನು ಉಷ್ಣನಯನದ ಪ್ರವಾಹ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.



6 ಉಷ್ಣನಯನದ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು

(a) ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲ ವಾಯುವಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು. ಹೋಗಿಯಾಡುವ ಕಾಗದದಿಂದ ಅದರ ಸುತ್ತುಮುತ್ತ ಇರುವ ಉಷ್ಣನಯನದ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.

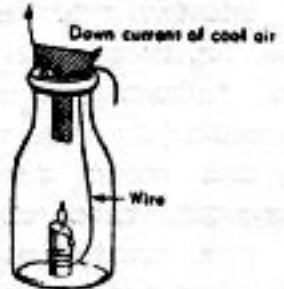
(b) ಬಿಸಿ ಕೋಣೆಗೂ ತಣ್ಣನೆಯ ಕೋಣೆಗೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ಬಾಗಿಲನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ತೆರೆಯುವುದು. ಅನಂತರ ಬಾಗಿಲ ಬಳಿ ಹೋಗಿಯಾಡುವ ಕಾಗದದಿಂದ ಉಷ್ಣನಯನದ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದುಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡುವುದು.

(c) ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ, ರೇಡಿಯೋಟರಿನಿಂದಲಾಗಲಿ, ಒಲೆಯಿಂದಲಾಗಲಿ ಕೊತಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾಯ್ದು ವಾಯುವಿನ ಬಗೆಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣನಯನದ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.

(d) ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ನೆಲದ ಹತ್ತಿರ, ಮಾಳಿಗೆಯ ಹತ್ತಿರ ಮಾಡಿರುವ ಗವಾಕ್ಷಿಗಳ ಬಳಿ ಇರುವ ಉಷ್ಣನಯನದ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.

(e) ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಗೆ ತಂತಿ ಸುತ್ತುವುದು. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸುವುದು. ತಂತಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅದನ್ನು ಒರಿಯ ಹಾಲಿನ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವುದು. ಏನಾಗುವುದೆಂದು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

Upward current of heated air



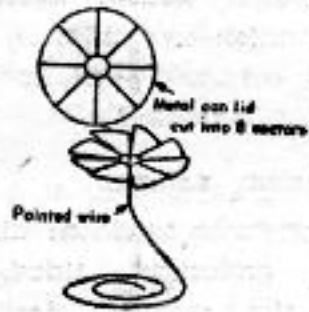
[Upward current of heated air - ಕಾಯ್ದು ಗಾಳಿಯು ಮೇಲ್ಮುಖ ಚಲನೆ, Down current of cool air - ತಣ್ಣಗಾಳಿಯ ಕೆಳಮುಖ ಚಲನೆ
Wire - ತಂತಿ]

ಸೀಸೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಶುದ್ಧವಾದ ವಾಯುವನ್ನು ತುಂಬುವುದು. ಪುನಃ, ಉರಿಯುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವುದು. ಆದರೆ, ಈಗ ಉಷ್ಣ ವಾಯು, ಶೀತವಾಯುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ T ಆಕೃತಿಯ ರಟ್ಟನ್ನು ಸೀಸೆಯ ಮೂತಿಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವುದು. ಈ ರಟ್ಟಿನ ಎರಡು ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲೂ ಉಷ್ಣನಯನದ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.

(f) ಲೋಹದ ಡಬ್ಬದ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಎಂಟು ಭಾಗಗಳಾಗಿ, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗವನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ತಿರುಚುವುದು. ಈ ಚಕ್ರವನ್ನು ತಂತಿಯ ಮೊನೆಯ ಮೇಲೆ ಏರಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯಾಗಲಿ ಇತರ ಯಾವುದಾದರೂ ಕಾವು ಕೊಡುವುದರ ಮೇಲಾಗಲಿ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಬಹಳ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ತಯಾರುಮಾಡಿದ ಇಂತಹ ಚಕ್ರ, ರೇಡಿಯೋಟರ್ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿದಾಗಲಿ, ಉರಿಯುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ದೀಪದ ಮೇಲಾಗಲಿ ಹಿಡಿದರೆ, ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು.

ಹಾಲಿನ ಸೀಸೆಯ ಲೋಹದ ತೆಳುವಾದ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಒತ್ತುವ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟು ಒತ್ತುವುದು.

ಮುಚ್ಚಳದ ಮಟ್ಟವಾದ ಭಾಗ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿರುವಂತೆ ಇರಿಸಬೇಕು. ಬಾಲ್ ಪೆನ್ನಿನ ಪಾಯಿಂಟನ್ನು (ಕೊನೆಯನ್ನು) ಅದರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಒತ್ತಿದರೆ, ಅಲ್ಲಿ ಗುಳಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಈಗ ಎದ್ದಿರುವ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ದಳಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಟರ್ಬೈನ್‌ನ ಅಲಗುಗಳಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ತಂತಿಯ ಮೊನೆಯ ಮೇಲೋ ಸೊಜೆಯ ಮೊನೆಯ ಮೇಲೋ ಹಿಡಿದು, ತಂತಿಯನ್ನು (ಸೊಜೆಯನ್ನು) ಕಾರ್ಕಿಗೆ ಹಿಡ್ಡುವುದು. ಮೊದಲು ವರ್ಗಿಸಿದ ಸೆಲಕರಣೆ ಗಿಂತಲೂ ಉಷ್ಣನಯನದ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಗೆ ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ಷ್ಮರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ.



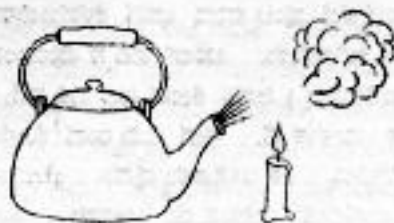
Metal can lid cut into eight sectors - ಎಂಟು ತ್ರಿಭುಜಾಂಕರ ವೃತ್ತ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಡಬ್ಬ ಮುಚ್ಚಳ,
Painted wire - ಬಣ್ಣ ಹಚ್ಚಿದ ತಂತಿ

C. ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ತೇವ ಸೇರುವುದು ಹೇಗೆ

1 ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ತೇವವನ್ನು ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ

ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಒಲೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಕಾಯಿಸುವುದು. ಇದು ಸಿಕ್ಕದೆ ಹೋದರೆ, ಫ್ಲಾಸ್ಕಿಗೆ ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಕಾರ್ಕನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ, ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಸಮಕೋಣವಾಗಿ ಬಗ್ಗಿರುವ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಕಾರ್ಕನ್ನು ಭದ್ರಪಡಿಸಿ, ಅನಂತರ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸು

ವುದು. ನೀರು ಕುದಿಯುತ್ತಿರುವಾಗ, ಗೊಟ್ಟಿನಿಂದ ಅವಿ ಹೊರಡುತ್ತಿರುವಾಗ, ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಮೋಡವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಇದು ಅವಿಯಲ್ಲ. ಇದು ದ್ರವೀಭವಿಸಿದ ನೀರು. ಅವಿ ಹೊರಡುತ್ತಿರುವಾಗ, ಗೊಟ್ಟಿನ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಅಲ್ಲಿ ಅವಿ ಕಾಣುವುದೇನು? ಈಗ, ಉರಿಯುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನೋ, ದೀಪಕವನ್ನೋ ದ್ರವೀಭವಿಸಿದ ಮೋಡದಲ್ಲಿಡುವುದು. ನೀವು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದೇನು? ತೇವ ಎಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ?



2 ಒರಸುವ ಬಟ್ಟೆ ಕಡಮೆ ತೂಗುವುದು

ನೆಲ ಒರಸುವ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೆನೆಸುವುದು, ನೀರನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹಿಂಡಿದ ಬಳಿಕ, ಮೇಜಿನ ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟ ಮುಮ್ಮೂಲೆ ಅರದ ಸಮಾಯದಿಂದ ಸಮತೋಲನ ಮಾಡುವುದು. ಬಹಳ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಅದನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಸಮತೂಗುವುದು. ಒಂದು ಗಂಟೆಯ ಬಳಿಕ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಈಗ ಏನಾಗಿದೆ? ಇತಕ್ಕೆ ವಿವರಣೆ ಹೇಗೆ? ನೀರು ಎಲ್ಲಿ ಹೋಯಿತು?

3 ತೇವವನ್ನು ತೂಗುವುದು

ಸ್ನಾನದ ಟವಲನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು. ಟವಲನ್ನು ನೆನೆಸುವುದು; ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹಿಂಡುವುದು. ಕೋಟು ಹ್ಯಾಂಗರಿಗೆ ಅದನ್ನು ತೂಗುಹಾಕುವುದು. ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಮುಮ್ಮೂಲೆ ಅರದ ಮೇಲೆ ಉದ್ದನಾದ ಕೋಲನ್ನು ಇರಿಸುವುದು. ಕೋಟು ಹ್ಯಾಂಗರನ್ನು ಇದರ ಉದ್ದನಾದ ಬಾಹುವಿಗೆ ತಗುಲಿಸಿ ಸಮತೋಲನ ಮಾಡುವುದು.

4 ನೆಲದಿಂದ ತೇವ ಅವಿಯಾಗುತ್ತದೆ

ಹೂವಿನ ಕುಂಡದಲ್ಲಿ ಒದ್ದೆ ಮಣ್ಣು ತುಂಬುವುದು. ಕುಂಡದೊಂದಿಗೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೂಗುವುದು. 24 ಗಂಟೆಗೂ ಬಿಟ್ಟು ಪುನಃ ತೂಗುವುದು.

5 ಮನೆ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ತೇವ ಬರುತ್ತದೆ

ಮನೆ ಸಸ್ಯದ, ತೋಟದ ಗಿಡದ ಒಂದು ಎಲೆಯನ್ನು ಸೆಲೊಫೇನ್ ಕಾಗದದಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದು. ತೋಟಿನ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿ ಹಾಕಿಡುವುದು. ಒಂದು ಗಂಟೆ ಬಿಟ್ಟು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ನೀವು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದೇನು? ಇದು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂತು?

6 ಇತರ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದಲೂ ತೇವ ಬರುತ್ತದೆ

ಹೂವಿನ ಕುಂಡಗಳಲ್ಲಿ 10, 15 ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದಿರುವ ಅವರೆ, ಬಟಾಣಿ ಸಸಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಗಿಡಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಕಾಂಡಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಸೆಲೊಫೇನ್ ಕಾಗದದಿಂದಲೋ, ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆಯಿಂದಲೋ ಅವರಿಸಿ ಕಟ್ಟುವುದು. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಗಾಳಿಗೆ ತೆರೆದಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸಸಿಗಳ ಮೇಲೆ ಶುದ್ಧವಾದ ತೇವ ಎಲ್ಲದ ಗುಮ್ಮಟವನ್ನು ಬೋರಲಿಸಿ, ಒಂದು ಗಂಟೆಯ ಬಳಿಕ ನೋಡುವುದು. ಆಗ ನೀವು ನೋಡುವುದೇನು? ಅದು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂತು?

7 ಉಸಿರಿನಿಂದ ತೇವ

ತಣ್ಣನೆಯ ಕನ್ನಡಿಯ ಮೇಲೋ, ತಣ್ಣಗಿರುವ ಗಾಜಿನ ಲೋಟದ ಅಥವಾ ಸೀಸೆಯ ಒಳಗೋ, ಉಸಿರು ಬಿಟ್ಟು ನೋಡುವುದು.

8 ಗ್ಯಾಸ್ ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದ ತೇವ

ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತಣ್ಣೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಗ್ಯಾಸ್ ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲೆ ಇದನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತು ಹಿಡಿದಿದ್ದು, ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ತೆಗೆದು, ಅದರ ತಳದಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

9 ಇತರ ಜ್ವಾಲೆಗಳಿಂದ ತೇವ

ತಣ್ಣಗಿರುವ ಬೋರ್ಡಿನ ಹತ್ತಿರ ಉರಿಯುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ತರುವುದು. ಹೀಗೆಯೇ ಗ್ಯಾಸ್ ಜ್ವಾಲೆ, ಮದ್ಯಸಾರದ ಜ್ವಾಲೆ, ಉರಿಯುವ ಕಾಗದದ ಜ್ವಾಲೆ, ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಸೌದೆಯ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ತಣ್ಣನೆಯ ಬೋರ್ಡಿನ ಹತ್ತಿರ ತರುವುದು. ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆ ಏನು? ಅದು ಬಂದುದಲ್ಲಿದೆ?

10 ಮಮ್ಮುವಿನ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕೂ

ಅವಿಯಾಗುವುದಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧ

50 ಮಿ. ಲೀ. ನೀರನ್ನು ಅಳತೆಯ ಜಾಡಿನಂತಲೂ ಬಹಳ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕುವುದು. ಅಳತೆಯ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಪುನಃ 50 ಮಿ. ಲೀ. ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಎರಡನ್ನೂ ಒಂದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ತಾಪದಲ್ಲಿ, ಒಂದೇ

ರೀತಿಯ ಗಾಳಿಯ ಓಡಾಟದಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು. ಮರು ದಿನ, ಎರಡರ ನೀರನ್ನೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಳಿಯುವುದು. ಅವಿಯಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಏತರಿಂದ ಬಂತು ?

11 ಅವಿಯಾಗುವಿಕೆಗೂ ತಾಪಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧ

ಸ್ನೇಹಿತ ಅಥವಾ ಕಪ್ಪುಹುಲಗೆಯ ಒಂದು ಸ್ಥಳ ವನ್ನು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದ ಬಿಸಿ ಮಾಡುವುದು. ಬಿಸಿಯಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೂ, ಅದೇ ವಸ್ತುವಿನ ತಣ್ಣಗಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದ ನೀರಿನ ಹನಿಯನ್ನು ಇಡುವುದು. ಎರಡು ಹನಿಗಳನ್ನೂ ಮೀಕ್ಷಿಸಿ, ವಿನಾಗುವುದೆಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.

12 ಚಲಿಸುವ ವಾಯುವಿನಿಂದ ಅವಿಯಾಗುವಿಕೆಗೂ ಸಂಬಂಧ

ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿದ ಸ್ಪಂಜಿನಿಂದಲೋ, ಒದ್ದೆ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದಲೋ ತಣ್ಣಗಿರುವ ಬೋರ್ಡಿನಮೇಲೆ ಒಂದೇ

D: ತೇವ ವಾಯುವಿನಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರುವುದು ಹೇಗೆ ?

ವಿಸ್ತಾರವುಳ್ಳ ಎರಡು ಒದ್ದೆ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಬೀಸದೆಯಿಂದ ಬೀಸುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಹಾಗೆಯೇ ಅವಿಯಾಗಲು ಬಿಡುವುದು. ಅವಿಯಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದು ಏತರಿಂದ ?

13 ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರುವ ತೇವಕ್ಕೂ ಅವಿಯಾಗುವಿಕೆಗೂ ಸಂಬಂಧ

30 ಸೆಂ.ಮೀ. ಚರವೂ 3 ಸೆಂ.ಮೀ. ಮಂದವೂ ಇರುವ ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸುತ್ತುವುದು. ಅದನ್ನು ಒದ್ದೆ ಮಾಡುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಬೋರ್ಡಿನ ಮೇಲೆ ಸ್ಪಂಜಿನಿಂದ ಎರಡು ಒದ್ದೆ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದನ್ನು ಒದ್ದೆ ಬಟ್ಟೆ ಸುತ್ತಿರುವ ಚೌಕಟ್ಟಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಡುವುದು. ಕೆಲವು ಕ್ಷಣಗಳು ಬಿಟ್ಟು ನೋಡುವುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಬೇಗ ಅವಿಯಾಯಿತು ? ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಕೆಳಗಡೆ ಇರುವ ತೇವದ ವಾಯು ಅವಿಯಾಗುವುದನ್ನು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಿತು ?

D. ತೇವ ವಾಯುವಿನಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರುವುದು ಹೇಗೆ ?

1 ತಣ್ಣನೆಯ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ತೇವ ಪ್ರವೀಳವಿಸುತ್ತದೆ

ಹೊಳವುಳ್ಳ ಜಬ್ಬದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಇಡುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಾದಮೇಲೆ ಜಬ್ಬದ ಹೊರಭಾಗವನ್ನು ಮೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಅಲ್ಲಿ ಏನನ್ನು ನೋಡುತ್ತೀರಿ ? ಅದು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದಿತು ?

2 ನೀರಿನ ಚಕ್ರ

ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಕುದಿಯುವ ತಾಪಕ್ಕೆ ಬರುವ ವರೆಗೆ ಕಾಯಿಸುವುದು. ಗಾಜಿನ ಲೋಟದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಸುರಿಯುವುದು. ಮೆಲ್ಲಗೆ ಲೋಟವನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾ ಅದರ ಎಲ್ಲ ಭಾಗವೂ ಒದ್ದೆಯಾಗುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಬಹಳ ತಣ್ಣಗಿರುವ ನೀರನ್ನು ದುಂಡನೆಯ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕೆಟ್ಟುಹೋದ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬ

ನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನೊಳಿಸಿ, ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನು ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನೊಳಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನು ಲೋಟದ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ಬಿಸಿವೀರಿನಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಅವಿಯಾಗು



[Rotate glass to wet the side - ಪಕ್ಕವನ್ನು ಗೆರೆಸಲು ಗಾಜನ್ನು ಸುತ್ತುವುದು]

Cold water - ತಣ್ಣೀರು

Condensation - ಪ್ರವೀಳವಣ

Precipitation - ಒತ್ತರಣಾಗುವಿಕೆ

Hot water - ಬಿಸಿವೀರಿನ

ತ್ತದೆ. ಅದು ತಣ್ಣಗಿರುವ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ ಹೊರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ದ್ರವೀಭವಿಸುತ್ತದೆ, ಎಂದರೆ ನೀರಾಗುತ್ತದೆ. ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ನೀರು ತೊಟ್ಟು ತೊಟ್ಟಾಗಿ ಪುನಃ ಬೋಟದೊಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ.

ಇಲ್ಲಿ ಅವಿಯಾಗುವುದು, ದ್ರವೀಭವಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಶೇಖರವಾಗುವುದು, ಈ ಮೂರೂ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಚಕ್ರವನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿದಿರಿ.

3 ಇಬ್ಬನಿಯಾಗುವ ತಾಪ

ತಾಪಮಾಪಕ, ಹೊಳೆಯುವ ಡಬ್ಬ, ನೀರು, ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇಬ್ಬನಿಯಾಗುವ ತಾಪವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ವಾಯುಸ್ಥಿತಿಯ ವೀಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಇಬ್ಬನಿಯಾಗುವ ತಾಪ ಒಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶ. ಈ ತಾಪದಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರುವ ತೇವ ದ್ರವೀಭವಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇಬ್ಬನಿಯಾಗುವ ತಾಪ ದಿನ ದಿನಕ್ಕೂ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಾ ಇರುತ್ತದೆ.

ಡಬ್ಬದ ಹೊರಭಾಗವು ತೇವವಿಲ್ಲದೆಯೂ ಹೊಳೆಯುತ್ತಲೂ ಇದ್ದೇತ್ತೀರಬೇಕು. ಇದು ಗಮನವಿರಲಿ. ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅಚ್ಚುಮಾಡಿದ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಇಡುವುದು. ಅಚ್ಚಿನ ಅಕ್ಷರಗಳು ಡಬ್ಬದ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಕಾಣುತ್ತಿರಲಿ. ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ತಾಪಮಾಪಕವನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು. ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿ ಡಬ್ಬದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕುವುದು. ತಾಪಮಾಪಕದಿಂದಲೇ ಮೃದು ವಾಗಿ, ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಕುವುದು. ತಾಪವನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸುತ್ತಿರುವುದು. ಡಬ್ಬದ ಹೊರಗಡೆ ಇಬ್ಬನಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತಿರುವ ತಾಪವನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಗೊತ್ತುಮಾಡುವುದು. ಇದು ಇಬ್ಬನಿಯಾಗುವ ತಾಪಕ್ಕೆ ಒಹಳ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ತಾಪವಾಗುತ್ತದೆ.

4 ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಮೋಡ

ಸೀಸೆಯ ಒಳಗಡೆ ಮೋಡವನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ದೊಡ್ಡ ಸೀಸೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. 10 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆ

ಯನ್ನು ಬೋಡಿಸಿದ ರಬ್ಬರ್ ಕಾರ್ಕ್‌ನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸುವುದು. ಸುಮಾರು 2.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಚ್ಚಿಗಿರುವ ನೀರನ್ನು ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು. ಸೀಮೆಸುಣ್ಣದ ಧೂಳನ್ನು ಸೀಸೆಯ ಒಳಗಡೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಬೈಸಿಕಲ್ ಪಂಪಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಕಾರ್ಕ್‌ನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಿಂದ ಪಂಪಿನಿಂದ ವಾಯುವನ್ನು ಸೀಸೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಒತ್ತಿಸುವುದು. ಸೀಸೆಯೊಳಗಡೆ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾರ್ಕ್ ಹೊರಡುತ್ತಲಿ. ಆಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಗಮನಿಸುವುದು. ಒಳ್ಳೆಯ ಮೋಡ ಬರದಿದ್ದರೆ, ಹೊಗೆಯಾಡುತ್ತಿರುವ ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯಿಂದಲೋ, ಸಿಗರೇಟಿನಿಂದಲೋ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊಗೆಯನ್ನು ಸೀಸೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವುದು.

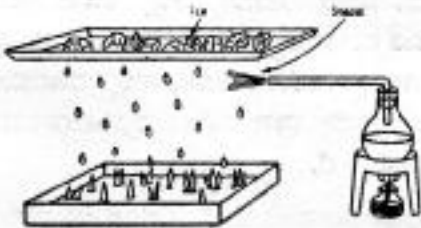


ವಾಯು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುವಾಗ ಅದು ತಂಪಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಸೀಸೆಯೊಳಗೆ ತಾಪವನ್ನು ಇಬ್ಬನಿಯ ತಾಪಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಮಾಡಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ತೇವ ಕೊಡಲೇ ದ್ರವೀಭವಿಸಿ ಮೋಡವಾಗುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿಗಾಳಿ ಸೆಲದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಾಗ ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿ ವಿಕಾಸಹೊಂದಿ, ತಂಪಾಗಿ, ಇಬ್ಬನಿಯ ತಾಪಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಮಟ್ಟವನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದಾಗ, ಮೋಡವಾಗುತ್ತದೆ.

5 ಮಳೆಚಕ್ರ

ಮಳೆ ಚಕ್ರವನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಮೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಸಿಗಳಿರುವ ಬೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಮೇಜಿನಮೇಲೆ ಇಡುವುದು. ಲೋಹದ ಟ್ರೇಯನ್ನು ಅದರ ಮೇಲಿಟ್ಟು, 30. 40 ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು. ಟ್ರೇಯಲ್ಲಿ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಹರಡುವುದು. ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೋ, ಟೇ ಕೆಟಿನಲ್ಲಿಯೋ ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ, ಸಸಿಗಳಿರುವ ಬೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಟ್ರೇನಲ್ಲಿ ನಡುವೆ

ಆದಿಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವುದು. ಮಳೆಚೆತ್ತವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಈಗ ನೀವು ಸಿದ್ಧರಾದಿರಿ. ಫ್ಲಾಸ್ಕು ಅಥವಾ ಕೆಟಲು ನೆಲದಮೇಲೆ ಇರುವ ನೀರಿನ ಅಸರೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. ಇದು ಆವಿಯಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ, ತಣ್ಣಗಿರುವ ಟ್ರೇಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಟ್ರೇಯು, ನೆಲದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಂದ ವಾಯುವಿನ ಮೇಲ್ಮದರಗಳು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ತಂಪಾಗಿದ್ದು, ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ತೇವ ಇಲ್ಲಿ ದ್ರವೀಭವಿಸಿ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳಾಗಿ ಕೆಳಗಡೆ ಇರುವ ಸೂಗಲ ಮೇಲೆ ಮಳೆಯಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ.



Ice = ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ Snow = ಹಿಮ

6 ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಳಿ ಹಿಮದ ಉತ್ಪತ್ತಿ

ಎತ್ತರವಾದ ತಗಡಿನ ಡಬ್ಬವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹಿಮವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ಒಂದಾದಮೇಲೆ ಒಂದು ಬರುವಂತೆ ಪದರ ಪದರವಾಗಿ, ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆ, ಉಪ್ಪು, ಇವುಗಳನ್ನು ತುಂಬುವುದು. ಉಕ್ಕಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಎರಡರಷ್ಟು ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಅದು ತುಂಬಿದಾಗ, ಡಬ್ಬದ ಹೊರಭಾಗವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಇಬ್ಬನಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ಫೋಫವಿಸಬಹುದು. ಅದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಬಿಳಿಯ ಹಿಮದ ಹೆಳಕೆಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯ.

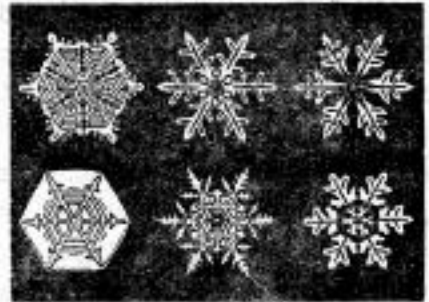
ಡಬ್ಬವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಬೋತ್ತು ಹಾಗೆಯೇ ಇಟ್ಟಿದ್ದರೆ, ಬಿಳಿ ಹಿಮ ಹೆಳಕೆ ಹೆಳಕೆಯಾಗಿ, ಬಹಳ ಬೆನ್ನಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

7 ಅಲ್ಲಿಕಲ್ಲನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು

ಅಲ್ಲಿಕಲ್ಲು ಬೀಳುವಾಗ, ಕೆಲವನ್ನು ಅರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅರ್ಧಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ ನೋಡುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಹಿಮ ಪದರ ಪದರವಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

8 ಹಿಮದ ಹೆಳಕೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು

ಹಿಮ ಬೀಳುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೀವು ಇರುವಿರಾದರೆ, ಕರಿಯ ಉಣ್ಣೆ ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ಹಿಮದ ಹೆಳಕೆಗಳನ್ನು ತೇವಿಸುವುದು. ಬೃಂಹಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಅವು ನಾನಾ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದನ್ನೂ, ಆದರೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಅದು ಮುಖಗುನ್ನೇ ಹೊಂದಿರುವುದನ್ನೂ ನೋಡುವಿರಿ. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಹಿಮದ ಹೆಳಕೆಗಳು ಅತಿ ಸುಂದರವಾದ ವಸ್ತು.



ಅಧ್ಯಾಯ ೯

ನೀರಿನ ಬಗೆಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ವಸ್ತುಗಳೂ

A. ನೀರಿನ ರಚನೆ

1 ನೀರನ್ನು ವಿಭಜಿಸುವುದು

ಈ ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾದ ಪ್ರಯೋಗ ನಡಸಲು 6 ವೋಲ್ಟಿನ ಸಂಗ್ರಹಕೋಶವಾಗಲಿ, 6 ತುಷ್ಟ ಕೋಶಗಳ ಕೋಶಮಾಲೆಯಾಗಲಿ ಬೇಕಾಗುವುದು.

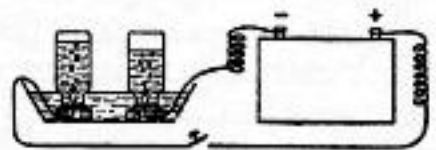
ಸುಮಾರು 30 ಸೆಂ.ಮೀ. ಉದ್ದದ ದಾರ ಸುತ್ತಿದ ಎರಡು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಎರಡು ಕೊನೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ 6 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ಅವಾಕವನ್ನು (ದಾರವನ್ನು) ತೆಗೆದು ಹಾಕುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಫೌಂಟೇನ್ನಿನ ಬಂಗಾರದ ಮೊನೆಯ ಎರಡು ನಿಬ್ಬುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಶುದ್ಧವಾದ ಭಾಗವನ್ನು ಅವುಗಳ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತಿ ಬಂಧಿಸುವುದು. ತಾಮ್ರ ಹೊರಗೆ ಕಂಡುಬರದಂತೆ ಅವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಆರಗಿ ನಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಮಾಲೆಯ ಒಂದೊಂದು ಕೊನೆಗೂ ಒಂದೊಂದು ತಂತಿಯನ್ನು ಬಂಧಿಸುವುದು. ಆಳವಿಲ್ಲದ ಗಾಜಿನ ತೆಗೆಗೆಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಎರಡು ಸಮಗಾತ್ರದ ಸೀಸೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಅವುಗಳ ಮೂತಿಗೆ ರಟ್ಟನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ತೆಗೆಗೆಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಯೋಡಿಸುವುದು. ಎರಡು ತೆಳುವಾದ ಮರದ ತುಂಡುಗಳ ಮೇಲೆ ಈ ಸೀಸೆಗಳ್ಳಿಡುವುದು. ಇದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಮೂತಿ ತಳವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ನಿಬ್ಬುಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದು ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು.

ತೆಗೆಗೆಯ ನೀರಿಗೆ ಎರಡು ಟೇಬಲ್ ಸ್ಪೂನ್ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತು ಬಿಟ್ಟರೆ, ಅದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಲೆಯುತ್ತದೆ.

ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಬಗೆಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕು. ಚರ್ಮಕ್ಕೆ ತಗುಲಿದರೆ ಅದನ್ನು ಸುಟ್ಟಿಹಾಕುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಸಿಡಿದರೆ, ಅಲ್ಲಿ ತೂತುಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಾರುವ ಅಂಗಡಿಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲವೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ.

ಎಲ್ಲವೂ ಸಿದ್ಧವಾದಮೇಲೆ, ವಿದ್ಯುತ್ಪಂಪವನ್ನು ಪೂರೈಸುವುದು. ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಪೂರ್ತಿಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲಬೇಕು. ಪ್ರತಿ ಸೀಸೆಯಲ್ಲೂ ಏನು ನಡೆಯುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಎರಡು ಸೀಸೆಗಳೂ ಒಂದೇ ಗಾತ್ರ (ಎತ್ತರ)ದಾದರೆ, ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ರೂಲರ್‌ನಿಂದ ಅಳಿದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಇವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವೆಷ್ಟು ?

ಸೀಸೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳು ತುಂಬಿದ ಮೇಲೆ, ಸೀಸೆಗಳನ್ನು ಗಾಜಿನ ತಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಬೇಗ ತುಂಬಿದ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ (ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿಯೇ) ಇಡುವುದು. ನಿಧಾನವಾಗಿ ತುಂಬಿದ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಮೇಜಿನಮೇಲೆ ನೆಟ್ಟಗೆ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದರೊಳಕ್ಕೆ ಕಿಡಿಗೆೊಳ್ಳಿಯನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು. ಆಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ? ಈ ಅನಿಲ ಅಮ್ಲಜನಕ.



ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿ ಇಟ್ಟಿದ್ದ ಸೀಸೆಯ ಬಾಯಿಯ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮರದ ಚೂರನ್ನು ತರುವುದು.

ವಿನಾಗುತ್ತದೆ. ? ಈ ಅನಿಲ ಜಲಜನಕ. ನೀರನ್ನು H_2O ಎಂದು ಕರೆಯುವುದನ್ನು ಕೇಳಿದ್ದೀರಾ ? ಇದನ್ನು ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿವರಿಸಬಲ್ಲೀರಾ ?

2 ಅಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಅಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಧ್ಯಾಯ 7 ರಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದೆ.

3 ಅಮ್ಲಜನಕದ ಬಗೆಗೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳು

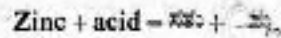
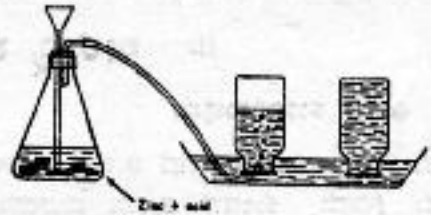
ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಯ 7ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದೆ.

4 ಜಲಜನಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ?

ಬೈಡ್ರೋಕ್ಸೀರಿಕ್, ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಅಮ್ಲದಂತಹ ದುರ್ಬಲ ಅಮ್ಲವನ್ನು ಸತುವಿನಂತಹ ಲೋಹದೊಡನೆ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಜಲಜನಕ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅಮ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಅಂಗಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಮೈಮೇಲೆ ಆಗಲಿ, ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಆಗಲಿ ಬೆಡ್‌ಕೊಳ್ಳದಂತೆ ಇದನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಬಳಸಬೇಕು. ಹಳೆಯ ಶುಷ್ಕಕೋಶದ ಹೊರಭಾಗದಿಂದ (ಅವರಣದಿಂದ) ಸತು ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಈ ಸತುವನ್ನು ಬೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆಯುವುದು; ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಚೂರು (ಸುಮಾರು 2. 5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಚದರ) ಗಳಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಜಲಜನಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು, ಸತುವನ್ನು ಸೀಸೆಯೆಲ್ಲೋ, ಫ್ಲಾಸ್ಟಿನೆಲ್ಲೋ ಹಾಕುವುದು. ಫ್ಲಾಸ್ಟಿಗೆ (ಸೀಸೆಗೆ) ಎರಡು ರಂಧ್ರದ ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಅಲಿಕೆ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಅದು ಫ್ಲಾಸ್ಟಿನ ತಳದವರೆಗೆ ಇಳಿಯಲಿ. ಇನ್ನೊಂದು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಸಮಕೋಣವಾಗಿ ಬಗ್ಗಿಸಿರುವ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಅದರ ಹೊರಕೊನೆಗೆ 30 ಅಥವಾ 40 ಸೆಂ.ಮೀ.ನ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತಗಲಿಸುವುದು. ತಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಈ ನೀರಿನಲ್ಲಿ, ನೀರು ತುಂಬಿದ ಸೀಸೆಗಳನ್ನು

ಜೋರರಿಸುವುದು. ನಿರ್ಗಮನಾಳದ (ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆ) ಕೊನೆಯನ್ನು ಸೀಸೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ಅಲಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ದುರ್ಬಲ ಅಮ್ಲವನ್ನು ಫ್ಲಾಸ್ಟಿಗೆ ಸುರಿಯುವುದು. ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಜ್ವಾಲೆಯೂ ಇಲ್ಲದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ವಾಯುವಿನೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರ ಹೊಂದಿದ ಜಲಜನಕ ಬಲವಾಗಿ (ತಿಕ್ಷ್ಣವಾಗಿ) ಸಿಡಿಯುವ ವಸ್ತುವಾಗುತ್ತದೆ. ಸೀಸೆಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ ತುಂಬಿದ ಮೇಲೆ, ಅವುಗಳ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಗಾಜಿನ ತಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ, ಸೀಸೆಯನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿಯೇ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇಡುವುದು.



5 ಜಲಜನಕ ಉರಿಯುವುದೇ ?

ಮರದ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸುವುದು. ಒಂದು ಸೀಸೆಯನ್ನು ಮೇಜಿನಿಂದ ಮೆಚ್ಚಿಗೆ ಹಾಗೆಯೇ ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಿ, ಹಿಡಿದು ಅದರ ಬಾಯಿಯ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ, ಆ ಮರದ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ತರುವುದು. ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಸೀಸೆಯೊಳಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುವುದು. ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಏನಾಗುತ್ತದೆ ? ಜಲಜನಕ ಉರಿಯುವುದೇ ? ಅಮ್ಲಜನಕದಂತೆ ಅದು ದಹನಾನುಕೂಲಿಯೇನು ?

6 ಜಲಜನಕ ಉರಿಯುವಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದೇನು ?

ನಿರ್ಗಮನಾಳದ ಕೊನೆಗೆ ಸಣ್ಣ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಫ್ಲಾಸ್ಟನ್ನು ಕಲಕುವುದು. ಹೊಗೆಯಾಡುವ ಮರದ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಅದರ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತರುವುದು. ಜಲಜನಕವು ತಿಳಿ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ನಿಶ್ಚಯವಾದ ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದ ಕೊಳವೆಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಉರಿಯಬೇಕು. ಈ ಜ್ವಾಲೆಯ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ, ಅದನ್ನು ಮುಟ್ಟುವಂತೆ ತಣ್ಣಗಿರುವ ತಟ್ಟೆಯನ್ನೋ ಲೋಹದ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನೋ ತರುವುದು. ಜಲಜನಕ ಉರಿಯು

B. ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧಿ ಮಾಡುವ ಬಗೆ

ವಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದೇನು (ಆ ಮ್ಲ ಜನಕ ದೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಯುತ್ತದೆ).

7 ಜಲಜನಕದಿಂದ ಸೋಪಿನ ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದು

ಸೋಪಿನ ಪ್ರಬಲವಾದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದರಿಂದ ಒಳ್ಳೆಯ ಸೋಪುಗುಳ್ಳೆಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ನಿರ್ಗಮನಾಳಕ್ಕೆ ಅಲಿಕೆ ಕೊಳವೆಯನ್ನಾಗಲಿ ಜೋಡಿಸಬಲ್ಲ ನೆಲೆಮೆಯನ್ನಾಗಲಿ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಆಮ್ಲವು ಸತುವಿನೊಂದಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮಿಶ್ರಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ, ಜಲಜನಕದ ಗುಳ್ಳೆ

ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು. ಗುಳ್ಳೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಯಾರಾದ ಕೂಡಲೇ, ನಾಳದ ಕೊನೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕುಲುಕಿದರೆ, ಅದು ಹಗುರವಾದ ದಂಡನೆಯ ಆಕೃತಿ ತಳೆದು ಮಾಳಿಗೆಗೆ ಏರುತ್ತದೆ. ಮಾಳಿಗೆಯ ಹತ್ತಿರ ಇರುವ ಇವುಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಹಿಡಿದ ರಾಗಲಿ, ಸೋಪಿನರಾಗಲಿ ಬಹಳ ತಮಾಷೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಉದ್ದನಾದ ಕೋರಿನ ತುದಿಗೆ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಅಂಟಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿ ಮಾಳಿಗೆಗೆ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಎತ್ತಿ ಅದಕ್ಕೆ ನಿಲುಕಿಸಬಹುದು.

B. ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧಿ ಮಾಡುವ ಬಗೆ

1 ಫಿಲ್ಟರ್ ತಯಾರಿಸುವುದು

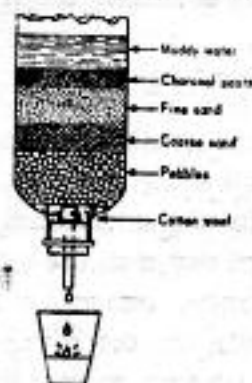
ಹೊವಿನ ಕುಂಡದ ತಳಭಾಗದ ರಂಧ್ರಕ್ಕೆ ಅಲಿಕೆಯನ್ನು ಗಿಡಿದು, ಕುಂಡದ ತುಂಬಾ ಮರಳನ್ನು ತುಂಬಿದರೆ, ಅದು ತ್ವಷ್ಟಿರವಾದ ನೀರಿನ ಫಿಲ್ಟರ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಎಷ್ಟೋ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಇದರಿಂದ ಶೋಧಿಸಬಂದ ನೀರು ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. (ಅಧ್ಯಾಯ 2, ಪ್ರಯೋಗ C 10 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುವಂತೆ)

ತಣಗೆಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣುಬೆರೆಸಿ, ಒಂಡು ನೀರನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ನೀರನ್ನು ನೀರಿನ ಫಿಲ್ಟರಿನೊಳಕ್ಕೆ ಸುರಿಯುವುದು. ತೊಟ್ಟು ತೊಟ್ಟಾಗಿ ಹೊರಬೀಳುವ ಶುದ್ಧವಾದ ನೀರನ್ನು ಲೋಟದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸುವುದು. ಫಿಲ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ಇದ್ದ ಲಿನ, ಮರಳಿನ ಪದರಗಳನ್ನು ಒಂದರಮೇಲೆ ಒಂದನ್ನು ತುಂಬಿ, ಈ ಫಿಲ್ಟರನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಬಹುದೇನೋ ಮಾಡಿ ನೋಡುವುದು.

2 ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಫಿಲ್ಟರನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಲ್ಯಾಂಪಿನ ಚೆಮೇಯ ಮೂಕಿಗೆ ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಕಾರ್ಕನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಸಣ್ಣಗಾಬಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ತಳದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಅರಳಿಯನ್ನು ಇಡುವುದು, ಅದರಮೇಲೆ ತೊಳೆದು ಶುದ್ಧಿ ಮಾಡಿದ ಕಲ್ಲಿನ ಹರಳು

ಗಳನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ಅದರಮೇಲೆ ದಪ್ಪಮರಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆದು ಹಾಕುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆದು ಶುದ್ಧಿ ಮಾಡಿದ ಸಣ್ಣ ಮರಳನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಹಾಕುವುದು. ಮರದ ಇದ್ದಿಲನ್ನು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಅರೆದು ಗಟ್ಟಿಮುದ್ದೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಮುದ್ದೆಯನ್ನು ಮರಳಿನ ಮೇಲೆ ಸಮನಾಗಿ ಹರಡುವುದು. ತುಂಬ ಒಂಡಾಗಿರುವ ನೀರನ್ನು ಫಿಲ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲಾಗದೆ ತುಂಬುವುದು. ಗಾಬಿನ ಕೊಳವೆಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧವಾದ ಗಾಬಿನ ಲೋಟದಲ್ಲಿ ತೊಟ್ಟು ತೊಟ್ಟಾಗಿ ಇಳಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಶೇಖರಿಸುವುದು.



[Muddy water—ಒಂಡು ನೀರು
Charcoal paste—ಇದ್ದಲಿನ ಸರಿ,
Fine sand—ಸಣ್ಣ ಮರಳು,
Coarse sand—ದಪ್ಪ ಮರಳು,
Pebbles—ಕಲ್ಲು ಹರಳು, Cotton wool—ಅಲಿಕೆ]

3 ಕುದಿಸಿ ನೀರನ್ನು (ಕ್ರಮ) ಕುದಿಸಿ ಮಾಡುವುದು

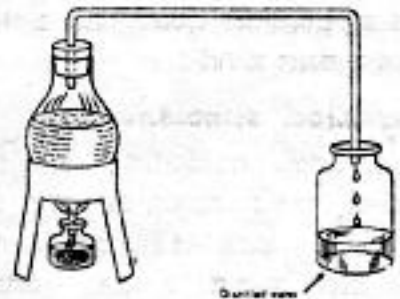
ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಸಸ್ಯಗಳೂ ಜೀವಿಗಳೂ ಇದ್ದರೆ, ಆ ನೀರು ಕುಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಸಸ್ಯಜೀವಿಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರವೇ ಕಾಣಿಸುವುದು. ಕುದಿಸುವುದು ನೀರನ್ನು ಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸುಲಭವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಸಜೀವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ದೇಹಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ವಸ್ತುವೇ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಬಿಳಿಯ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವಂತೆ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಕುದಿಸುವುದು. ಟೆಪಥಿ ಹನಿಸುವುದರಿಂದ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಬಿಳಿಯ ಒಂದೆರಡು ತೊಟ್ಟನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ಹಾಕುವುದು. ಮೊಟ್ಟೆಯಬಿಳಿ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಹೋಗುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಬೇಯಿಸಿದ ಅಥವಾ ಹುರಿದ ಮೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವ ಬಿಳಿಯಂತೆ ಅದು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಹೆಚ್ಚುಗಟ್ಟಿತು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಸಜೀವ ಸಸ್ಯಗಳೂ ಜೀವಿಗಳೂ ಬಹುಶಃ ಹೆಚ್ಚುಗಟ್ಟುತ್ತವೆ.

4 ನೀರನ್ನು ಪತಂಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸರಳವಾದ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಫ್ಲಾಸ್ಕು, ಉದ್ದನೆಯ ಗಾಜಿನಕೊಳವೆ, ಅಥವಾ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಸರಳವಾದ ಪತಂಗಿಸುವ ಸಾಧನವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಫ್ಲಾಸ್ಕಿಗೆ

ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಕಾರ್ಕನ್ನು ಹೋಡಿಸುವುದು. 60 ಸೆಂ. ಮೀ. ನ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಬಗ್ಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕಾರ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಈ ದೊಡ್ಡ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯ ತುಂಡಿನಿಂದ ಹೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಪತಂಗಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ಶೇಖರಿಸಲು, ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನಾಗಲಿ, ಲೋಟವನ್ನಾಗಲಿ, ಜಾಂಜಾಡಿಯನ್ನಾಗಲಿ ಇಡುವುದು. ಕುದಿಸುವ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ ಅರ್ಧಕ್ಕೆ ಒಂಡುನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಬಣ್ಣದ ಮಸಿಯನ್ನೋ ಇತರ ಬಣ್ಣವನ್ನೋ ಅದರಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸುವುದು. ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಜ್ವಾಲೆಯಮೇಲೆ ಇಟ್ಟು ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸುವುದು.



[Distilled water—ಪತಂಗಿಸಿದ ನೀರು]

5 ದೊಡ್ಡದಾದ ಪತಂಗಿಸುವ ಸಾಧನವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಅಧ್ಯಾಯ 2ರ C 7ನ್ನು ನೋಡುವುದು.

6 ಲೀಬ್ಲಿಗ್ ಸಾಂದ್ರಕಾರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು

ಅಧ್ಯಾಯ 2ರ C 9ನ್ನು ನೋಡುವುದು.

C. ಗಡಸುನೀರು ಮತ್ತು ಮೆದುನೀರು

ಗಡಸುನೀರಿನಲ್ಲಿ ಏನಿಬ ವಸ್ತುಗಳು ಕರಗಿರುತ್ತವೆ. ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ, ತಿಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಹರಿದು ನೀರು ಬರುವಾಗ, ಛಾಳಿಯಿಂದ ತೆಳುಗಾಗದಿಂದ ಹರಿದು ಬರುವಾಗ, ಅದು ಏನಿಬ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ; ಮೆದುನೀರಿನಲ್ಲಿ ಏನಿಬವಸ್ತು ಯಾವುವು ಕರಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

1 ಗಡಸುನೀರಿಗೂ ಮೆದುನೀರಿಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ

ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದ (ಹೊಳೆಯಿಂದ) ಸ್ವಲ್ಪ ಗಡಸುನೀರನ್ನು ಶೇಖರಿಸುವುದು. (ಅಥವಾ, ಮುಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದಂತೆ ಗಡಸು ನೀರನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು). ಜೊತೆಗೆ, ಮಳೆ

ನೀರನ್ನೋ, ಪತಂಗಿಸಿದ ನೀರನ್ನೋ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಬಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸೋಪಿನ ಪ್ರದಿಯನ್ನೋ, ಹೆಣ್ಣಿನಗನ್ನೋ ಹಾಕಿ, ಸೋಪಿನ ದ್ರಾವಣ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗಡಸು ನೀರನ್ನೂ ಮೆದು ನೀರನ್ನೂ ಛೇರೆ

ಬೇರೆ ಎರಡು ಸೀಸೆಗಳಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಹಸಿವು ಸೀಸೆಯಿಂದ ಕೆಲವು ಹಸಿ ಸೋಪಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಮೆದುನೀರಿಗೆ ಹಾಕುವುದು. ಪ್ರತಿ ಸಲ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಬೆರೆಸಿದಾಗಲೂ ಸೀಸೆಯ ನೀರನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕುಲುಕುವುದು. 1 ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ನೋರೆ ಬರುವುದಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಹಸಿಗಳು ಬೇಕಾಯಿತೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಆಮೇಲೆ, ಅಷ್ಟೇ ಹಸಿ ಸೋಪಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಗಡಸು ನೀರಿಗೆ ಬೆರೆಸುವುದು. ಅಷ್ಟೇ ಸಲ ಕುಲುಕುವುದು. ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆಯೇ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಗಡಸುನೀರಿನಲ್ಲಿಯೂ ಉತ್ತಮವಾದ ನೋರೆ ಬರುವ ವರೆಗೂ ಸೋಪು ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಬೆರೆಸುತ್ತಾ, ಕುಲುಕುತ್ತಾ ಬರುವುದು. ಎರಡರಲ್ಲಿಯೂ ಬಳಸಿದ ಸೋಪಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೇಗಿದೆ ?

2 ಗಡಸುನೀರನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು

ಎರಡು ಬಗೆಯ ಗಡಸುನೀರಿದೆ : ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಗಡಸುನೀರು, ಶಾಶ್ವತ ಗಡಸುನೀರು. ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಗಡಸು ನೀರನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೀಗೆ : ಪರಿಶುದ್ಧವಾದ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. (ಅಧ್ಯಾಯ 18-ವಿಷಯ 12ನ್ನು ನೋಡುವುದು). ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿಯ ಮೂಲಕ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು (ಅಧ್ಯಾಯ 7-K 14ನ್ನು ನೋಡುವುದು.) ಹಾಯಿಸುವುದು. ಮೊದಲು ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿ ಹಾಲಿನಂತೆ ಬಿಳಿ ಗಾಗುತ್ತದೆ. ಬರಬರುತ್ತಾ ಅದು ಪುನಃ ತಿಳಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಒದಗಿರುವುದು ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಗಡಸುನೀರು. ಶಾಶ್ವತ ಗಡಸು ನೀರನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಲವಣವನ್ನೋ, ಪ್ಲಾಸ್ಟರ್ ಆಫ್ ಪ್ಯಾರಿಸ್‌ನೋ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಕುವುದು. ಕೆಲವು ಘಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ವಿಶ್ರಾಂತಿಯನ್ನು ಅಲಗದಂತೆ ಬಿಟ್ಟು, ಆಮೇಲೆ, ತಿಳಿಯನ್ನು ಒಸೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದು ಶಾಶ್ವತ ಗಡಸುನೀರು. (ಅಥವಾ, ವಿಶ್ರಾಂತಿಯನ್ನು ಶೋಧಿಸಿ ತಿಳಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.) ಇದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ, ಮ್ಯಾಗ್ನೀಷಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಲವಣವನ್ನು (ಎಪ್ಸಂ ಲವಣ) ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿದರೆ, ಶಾಶ್ವತ ಗಡಸುನೀರು ಬರುತ್ತದೆ.

3 ಕುದಿಸುವುದರಿಂದ ಗಡಸುನೀರನ್ನು ಮೆದುಮಾಡುವುದು.

ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸುವುದರಿಂದ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಗಡಸುನೀರು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಗಡಸು ನೀರಿನೊಡನೆ ಸೋಪು ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಕುಲುಕುವುದು. ನೋರೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದೇ ನೋಡುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸಿ, ಸೋಪು ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುವುದು.

4 ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಮೆದುಮಾಡುವುದು.

ಅರ್ಧ ಪ್ರಮಾಣವಷ್ಟು ಗಡಸುನೀರಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸೋಪು ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಬೆರೆಸಿ, ನೋರೆ ಧಾರಾಳವಾಗಿ ಬರುವುದೇ ನೋಡುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಆ ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸಿ, ಸೋಪು ದ್ರಾವಣ ಬೆರೆಸಿ, ಪುನಃ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

ಶಾಶ್ವತ ಗಡಸುನೀರಿನ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗಕ್ಕೆ ವಾಷಿಂಗ್ ಸೋಡಾ (ಬೆಳುಪುಪ್ಪು : ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ ಲವಣ) ಹಾಕುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಸೋಪಿನ ದ್ರಾವಣದ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುವುದು. ನೀರು ಈಗ ಮೆದು ವಾಯಿತೇನು ? ಸ್ವಲ್ಪ ಬೋರ್‌ಸಾಲ್ಟ್ (ಸೋಡಿಯಂ ಫೈರೋ ಬೋರೇಟ್ ಲವಣ) ಅನ್ನು ಶಾಶ್ವತ ಗಡಸುನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಅದು ಮೆದು ವಾಯಿತೇ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

5 ಕುದಿಸಿ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ (ಕೊಳೆ

ತೆಗೆಯುವುದರಲ್ಲಿ) ಸೋಪು ಹೇಗೆ ಸಹಕಾರಿ ?

ಎರಡು ಬಟ್ಟೆ ತುಂಡುಗಳಿಗೆ ಜಡ್ಡನ್ನು (ಮ್ಯಾಸಲೀನನ್ನು) ಸವರುವುದು. ಒಂದು ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸೋಪಿಲ್ಲದೆ ಬಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒಗೆಯುವುದು. ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ತುಂಬಾ ಸೋಪಿನ ನೋರೆಯೊಡನೆ ಬಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒಗೆಯುವುದು. ಎರಡನ್ನೂ ಒಣಗ ಹಾಕುವುದು ಆಮೇಲೆ, ಎರಡರಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು ಚೊಕ್ಕಟವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಗಮನಿಸುವುದು.

6 ಬಿಡ್ಡಿನ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಕಾರ್ಯ

ಎತ್ತರವಾದ ಬಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಧಕ್ಕೆ ಬಿಸಿನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಹಿಪ್ಪೆ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನೋ ಬೇರೆಯಾವ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನೋ 1 ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ

ಬೆರೆಸುವುದು. ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಕುವುದು. ಎಣ್ಣೆ ಹೇಗೆ ಹಸಿ ಹಸಿಯಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ಗಮನಿಸುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತು ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಡುವುದು. ಈ ಸಣ್ಣ ಹಸಿಗಳೆಲ್ಲಾ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಸೇರಿ, ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಒಂದು ಕಡೆ ಇಟ್ಟು ಮುಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗ ನೋಡಿಗೆ ಹೋರಿಸುವುದು.

7. ಚದ್ರಿನ ಮೇಲೆ ಸೋಪು ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ

ಒಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡಂತೆ, ಬೀಸಿ ನೀರಿಗೆ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಮಿಶ್ರಮಾಡಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಕುವುದು. ಈಗ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ ರೂಪದ ಸೋಪನ್ನಾಗಲಿ, ಸೋಪಿನ ಪ್ರಬಲ ದ್ರಾವಣವನ್ನಾಗಲಿ, ಅದಕ್ಕೆ ಬೆರೆಸುವುದು. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕಲಕುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತು ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಡುವುದು ಇದನ್ನೂ ಒಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುವುದನ್ನೂ ಹೋರಿಸಿ ನೋಡುವುದು. ಸೋಪು ಎಣ್ಣೆಯ ಸಣ್ಣ ಹಸಿಗಳನ್ನು ಒಡೆದುಹಾಕಿ, ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಹರಡಿಬಿಟ್ಟಿರುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಹಾಲಿನ ಬಣ್ಣ ಬಂದಿರುವುದು.

8 ತುದಿ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ (ಕೊಳೆ ತೆಗೆಯುವುದರಲ್ಲಿ) ಗಡಸುನೀರು, ಮೆದುನೀರು

ಎರಡು ಕೊಳೆಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮೆದುನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸೋಪಿನಿಂದ ಒಂದನ್ನು ಒಗೆದು ಜೊಕ್ಕುಟಿಮಾಡುವುದು. ಅಷ್ಟೇ ಸೋಪನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಗಡಸುನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊಳೆ

ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಅಷ್ಟೇಕಾಲ ಒಗೆಯುವುದು. ಎರಡನ್ನೂ ಒಣಗಿಸಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು.

9 ಸೋಪನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬಾರದ (ಚೆಲ್ಲಬಹುದಾದ) ಎಣ್ಣೆ ಅಥವಾ ಕೊಬ್ಬಿನಿಂದ ಸೋಪನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಅಂತಹ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು (ಕೊಬ್ಬನ್ನು ಕರಗಿಸುವುದು). ಬಟ್ಟೆಯ ಅನೇಕ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಕೋದಿಸುವುದು. ಅದನ್ನು ತೊಕಮಾಡುವುದು. ಅದರ ಮೂರನೇ ಒಂದರಷ್ಟು ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ (ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡಾ) ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡಾವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕಬ್ಬಿಣದ ಬಾಣಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಕೆಟರಿನಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಕಾಯಿಸುವುದು. (ಕೊಬ್ಬು ಕರಗಿದಮೇಲೆ), ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡಾ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಅದಕ್ಕೆ ಬೆರೆಸುತ್ತಾ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಕುವುದು ಅದು ಉಕ್ಕಿಹೋಗದಂತೆ ಇಡುವುದಕ್ಕೆ ಕಡಮೆ ಉರಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಕಾಯಿಸುವುದು ಈ ಮಿಶ್ರಣ ಸುಮಾರು 30 ನಿಮಿಷ ಕುದಿಯಲಿ. ಮೇಲೆಮೇಲೆ ಕೆಲಕುತ್ತಿರುವುದು. ಆಗ ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪನ್ನು ಕುದಿಯುವ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಹಾಕುವುದು. ಇದು ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡಾದ ಎರಡರಷ್ಟು ತೂಕ ಇರಬೇಕು. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಕುವುದು. ಈ ಮಿಶ್ರಣ ತಣ್ಣಗಾದಾಗ, ಅದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೋಪು ಒಂದು ಪದರವಾಗಿ ತೇಲುವುದು. ಸೋಪನ್ನು ಮಾತ್ರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಪುನಃ ಕರಗಿಸಿ ಬೆಂಕಿಪೊಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ ಸುರಿದು ಅರುವುದಕ್ಕೆ ಬಿಡುವುದು. ಚಿಕ್ಕಚಿಕ್ಕ ಸೋಪಿನ ತುಂಡುಗಳಾಗುವುವು. ಅದು ಒಳ್ಳೆಯ ಸೋಪೇನು ?

D. ನೀರು ಚಲಿಸದಿರುವಾಗ, ಚಲಿಸುವಾಗ

1 ಒದ್ದೆಮಣ್ಣಿನ ಕಾಲಿನೋ, ಬೂಟಿನೋ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ಅಮೇಲೆ ಕಾಲಿನ ಗುರುತನ್ನು ಪೂರ್ತಿ ಚಿತ್ರಿಸುವುದು. ಚೆಂಕುಳಿ ಕಾಗದದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅದರ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರು

ಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದು ಚದರ ಸೆಂ.ಮೀ. ನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಬಲವೆಷ್ಟೆಂದು ಲೆಕ್ಕಮಾಡಿ ತಿಳಿಯುವುದು. ಒಂದೇ ಕಾಲಿನ (ಒಂಟಿಕಾಲಿನ) ಮೇಲೆ ನಿಂತಾಗ ನಿಮ್ಮ ಒಟ್ಟು ತೂಕವನ್ನು ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ

7 ಆಳ ಹೆಚ್ಚಿದರೆ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚುವುದು ತೋರಿಸಲು ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿ

ಎತ್ತರವಾದ ತಗಡಿನ ಡಬ್ಬ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಗಿನವರೆಗೆ 3 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಂತರದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಟೀಕಿನಿಂದ ಅಂಟಿಸಿ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಡಬ್ಬದ ತುಂಬು, ಮೇಲಿನ ರಂಧ್ರಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುವಂತೆ ನೀರನ್ನು ತುಂಬುವುದು. ಡಬ್ಬವನ್ನು ತೊಟ್ಟಿಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ, ಟೀಕನ್ನು ಕೆಳ ರಂಧ್ರದಿಂದ ಕೀಳುತ್ತಾ ಬರುವುದು. ಡಬ್ಬದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಧಾರೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

8 ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕು (ಕಡೆ) ಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದೇ

ಎತ್ತರವಾದ ತಗಡಿನ ಡಬ್ಬದ ತಳದ ಸುತ್ತಲೂ ಮೊಳೆಯಿಂದ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಹಿಂದಿನಂತೆ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಟೀಕಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಅನಂತರ ಟೀಕನ್ನು ಕಿತ್ತು ಹಾಕುವುದು. ಡಬ್ಬವನ್ನು ತೊಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಡಬ್ಬದಿಂದ ಸುತ್ತಲೂ ಹೊರ ಬಿಟ್ಟು ಬರುವ ನೀರಿನ ಧಾರೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

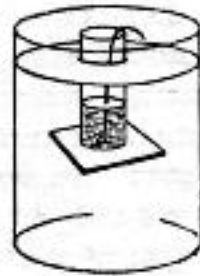


9 ಗೊತ್ತಾದ ಆಳದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮೇರೋತ್ತರ, ಕೆಳಒತ್ತಡ ಎರಡೂ ಒಂದೇ

ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ 15 ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರವಿರುವ 4 ಸೆಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಗಾಜಿನ ಸಿಲಿಂಡರನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇಂತಹುದನ್ನು ಹಿಪ್ಪೆ ಎಣ್ಣೆಯ ಸೀಸೆಯ ತಳವನ್ನು ತೆಗೆದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಶುದ್ಧವಾದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಸಿಲಿಂಡರು ಇದಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಕಡೆಗೆ ರಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ

ಸಿಲಿಂಡರಿಗೆ ಪ್ಯಾರಫಿನ್ ಮೇಣವನ್ನೋ ಪೆಲ್ಲಾಕ್ ಅನ್ನೋ ಬಳಿದು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

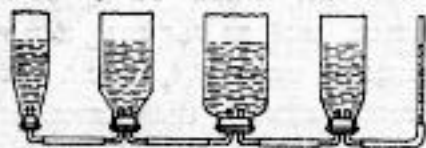
5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಚದರದ ರಟ್ಟನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ಯಾರಫಿನ್ ಮತ್ತು ಪೆಲ್ಲಾಕ್ ಬಳಿಯುವುದು. ಅದರ ಮಧ್ಯಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಉದ್ದ ನಾದ ದಾರದ ಕೊನೆಯನ್ನು ಟೀಕಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಂಟಿಸುವುದು. ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಒಳಗಡೆ ದಾರವನ್ನು ತೂರಿಸಿ, ಸಿಲಿಂಡರಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ರಟ್ಟು ಮುಚ್ಚಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ದಾರವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಳೆದು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಇರುವ ಹಾಗೆಯೇ ಸಿಲಿಂಡರನ್ನು ನೀರಿನ ಬೊಟ್ಟು ಜಾಡಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಸುವುದು. ಮೊದಲು ಚೌಕವಾದ ರಟ್ಟು ಅನಂತರ ಸಿಲಿಂಡರು. ಅದು ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವಾಗ ಹಿಡಿದಿರುವ ದಾರವನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಬಿಡುವುದು. ಈಗ ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಒಳಕ್ಕೆ ಬಣ್ಣದ ನೀರನ್ನು ಸುರಿಯುವುದು. ರಟ್ಟು ಸಿಲಿಂಡರನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವಾಗ ಸಿಲಿಂಡರಿನ ನೀರಿನ ಎತ್ತರ ಎಷ್ಟು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.



10 ಸಂಬಂಧವಿರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪಾತ್ರೆ ಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ

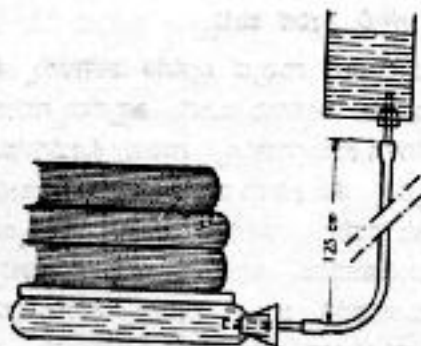
ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗಾತ್ರದ ಸೀಸೆಗಳ ತಳಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು. ಸೀಸೆಗಳು ಒಂದೇ ಎತ್ತರದ್ದಾಗಬೇಕು. ಸೀಸೆಗಳಿಗೆ ಕಾರ್ಕುಗಳನ್ನೂ ಗಾಜಿನ ಕೊವೆಗಳನ್ನೂ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುವಂತೆಯೇ ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸೀಸೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಂಬಂಧಿಸುವುದು. ಸೀಸೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ತುಂಬುವವರೆಗೆ, ಬಣ್ಣದ ನೀರನ್ನು ತುಂಬುವುದು. ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ತಿಳಿ

ಸುತ್ತದೆ. ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡಕ್ಕೂ ಗಾತ್ರ ಅಕ್ಕತಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲ; ಒತ್ತಡ ಆಳವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.



11 ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಭಾರವನ್ನು ಎತ್ತುವುದು

ರಬ್ಬರಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಶಾಖ ಕೊಡುವ ನೀರಿನ ಚೀಲವನ್ನು (ಹಾಟ್ ವಾಟರ್ ಬಾಟಲ್) ತಂದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಕಾರ್ಕನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ಲಾ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ರಬ್ಬರ್ ಚೀಲವನ್ನು ನೀರಿನ ದೊಡ್ಡ ಪಾತ್ರೆಗೆ ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ 1.25 ಮೀಟರ್ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಚೀಲ ವನ್ನೂ, ಪಾತ್ರೆಯನ್ನೂ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬುವುದು. ರಬ್ಬರ್ ಚೀಲವನ್ನು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ದೊಡ್ಡ ರಟ್ಟನ್ನು ಇಡುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಭಾರವಾದ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು (ಪುಸ್ತಕ ಮುಂತಾದುವು) ಇಡುವುದು. ನೀರಿನ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಮೆಲ್ಲಗೆ ನೆಲದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವುದು. ಭಾರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ನೀರಿನ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ನೆಲದಿಂದ ಅದಷ್ಟು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುತ್ತಾ, ರಬ್ಬರ್ ಚೀಲ ಎಷ್ಟು ಭಾರವನ್ನು ಎತ್ತಬಲ್ಲದು ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.



12 ನೀರನ್ನು ಸೆಕುಟಿಸುವ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ನೀರಿನ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಕಾರ್ಕನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಮೊಸ ಚಾದ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಮೊಸ ಮೇಲುಗಡೆಗೆ ಇರಲಿ. ನೀರು ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಈಗ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಕೈಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಒತ್ತುವುದು. ಕೂಡಲೇ ನೀರು ಮೊಸೆಯಿಂದ ಹೊರಹಿಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ, ನೀರನ್ನು ಸೆಕುಟಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಸೀಸೆಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ?

ಔಷಧಿ ಸೀಸೆಯು ತುಂಬ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಒಳ್ಳೆಯ ಕಾರ್ಕನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಕಾರ್ಕಿನ ಮೇಲೆ ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಬಡಿದ ಕೂಡಲೇ, ಸೀಸೆಯು ಸಿಡಿದು ಹೋಗುತ್ತದೆ.

13 ಜಲಭಾರ ಮೇಲೆತ್ತಿಗೆಯ

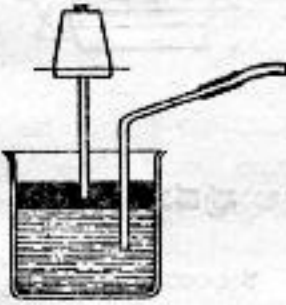
ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ, ಮನುಷ್ಯರನ್ನೂ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತು ತಕ್ಕ ಮೇಲೆತ್ತಿಗೆಯು ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಒಂದು ಮಾದರಿಯನ್ನು ಮೋಟಾರಿನ ಕ್ಲಿಪ್ಪಿಂಗಿನಿಂದ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಪಂಪಿನ ಸಲಕೆಯನ್ನು ಉದ್ದನಾದ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಗೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ಜೋಡಣೆಗಳನ್ನು ತಂತಿಯಿಂದ ಬಿಗಿ ಸುವುದು. ಈ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ನೀರಿನ ಕೊಳಾಯಿಗೆ ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಕಾರ್ಕಿನಿಂದ ಸೇರಿಸುವುದು. ಪುನಃ ಜೋಡಿಸಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ತಂತಿಯಿಂದ ಬಿಗಿಸುವುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯನ್ನು ಪಂಪಿನ ಹಿಡಿಯ ಮೇಲೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಸುವುದು. ಮೆಲ್ಲಗೆ ಕೊಳಾಯಿಯನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವುದು. ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಬಲ್ಲದೇ ಗಮನಿಸುವುದು. ನಲ್ಲಿಯ ಒಳಗಿರುವ ಕವಾಟವನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದು.

14 ಸರಳವಾದ ಜಲಭಾರಯಂತ್ರ

ಇಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವ ಮಾದರಿ ಜಲಭಾರಯಂತ್ರದ ತತ್ವವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಿಲಿಂಡರ್ ಆಕೃತಿಯ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಕರಗಿದ ಪ್ಯಾರ ಫಿನ್ ಮೇಣವನ್ನು ಸುರಿಯುವುದು. ಮೇಣ ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಆವರಿಸುತ್ತದೆ. ಮೇಣ ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟುತ್ತಿರುವಾಗ, ಅದರ ನಡುವೆ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು. ಮೇಣ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಮೇಲೆ ಅದು ಬಿಗಿಯಾದ ಕೊಂಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಗಾಳಿಯನ್ನೂದಿದರೆ, ಕೊಂಕವು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಭಾರವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಲು ಸಾಧ್ಯ.

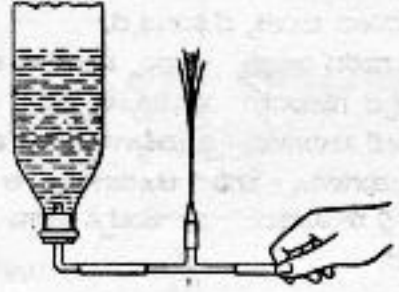


15 ನೀರೆತ್ತಿಗೆಯ ಮಾದರಿ

ನೀರೊತ್ತಡದಿಂದ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ನೀರೆತ್ತಿಗೆ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಹಲವು ವೇಳೆ ನೀರನ್ನು ಕೆಳಮಟ್ಟದಿಂದ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಎತ್ತಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ನೀರನ್ನು ಹರಿ ಸುವುದರಿಂದ ಈ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಕೆಲಸಮಾಡಿಸುತ್ತಾರೆ.

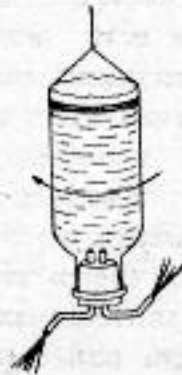
ಅದರ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸೋಡಾವಾಟರ್ ಸೀಸೆಯ ತಳವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಬಿರಡೆಯನ್ನು ತಗುಲಿಸುವುದು. ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಸಣ್ಣ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು ಗಾಜಿನ ಅಥವಾ ಲೋಹದ T ಕೊಳವೆಗೆ ಸೇರಿಸುವುದು. T ಯ ಕೊನೆಗೆ ಚಿತ್ತದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಮೊನಚಾದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಸೀಸೆಗೆ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಒತ್ತುವುದು. ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರು ಹರಿಯಲಿ. ಆಮೇಲೆ,

ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಒತ್ತಿ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಕೊಡಲೆ, ಮೊನಚಾದ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ನೀರು ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಚಿಮ್ಮುವುದೆಂಬುದನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ನೀರನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬಿಟ್ಟು ಹರಿಸುವುದು. ಇದು ನೀರೊತ್ತಡದ ನೀರೆತ್ತಿಗೆ ಯಂತ್ರದ ಮಾದರಿಯಾಗುವುದು.



16 ಪ್ರತಿಯುತ್ಕ ನೀರ್ಗಾಲಿಯ ಮಾದರಿ

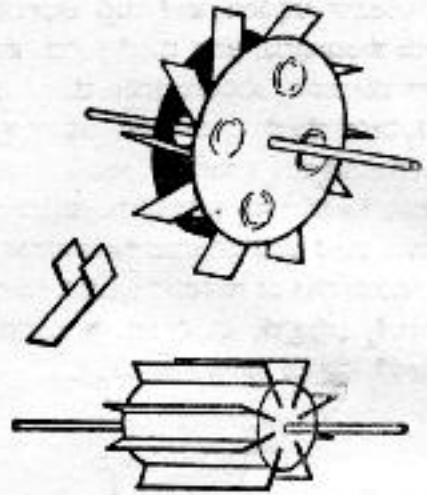
ತಳವನ್ನೊಡೆದಿರುವ ಸೋಡಾ ಸೀಸೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ತಳದ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ದಾರವನ್ನು ಸುತ್ತಿ, ಚಿತ್ತದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ತೂಗುಹಾಕುವುದು. ಸೀಸೆಗೆ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳ ಕಾರ್ಕನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಈ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಚಿತ್ತದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಎರಡು ಬಗ್ಗೆ ಸಿದ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಗಳ ಕೊನೆಗಳನ್ನು ಮೊನಚಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತುಂಬುವುದು. ಈಗ ಕೊಳವೆಗಳ ಮೊನೆಗಳಿಂದ ನೀರು ಹೊರಚಿಲ್ಲುಕ್ಕಿರುವಾಗ ಸೀಸೆ ತಿರುಗುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.



17 ಜಲಚಕ್ರದ ಮಾದರಿ

ಹೇಗೆ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಅಕ್ಷವಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಟೈಪ್‌ರೈಟರಿನ ಹಳೆಯ ರಿಬ್ಬನ್ ಗಾಲಿಯೋ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಗಾಲಿಯೋ ಇದನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಒಳ್ಳೆಯದು. ಕೊಳಾಯಿಯಿಂದಲೋ ಕೆರೆಯಿಂದಲೋ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸಿದರೆ, ಅದರಿಂದ ಜಲಚಕ್ರ ದೊರಕುತ್ತದೆ.

ದಾರದ ರೀಲನ್ನು ಅಥವಾ ಒಂದು ಕಾ ಕೆನ್ನು ಚಕ್ರದ ಗುಂಬವಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಸೀಳುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮರದ ತುಂಡುಗಳನ್ನೋ ತಗಡಿನ ಚೂರುಗಳನ್ನೋ ಆ ಸೀಳುಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವುದು. ಇವು ಹುಟ್ಟಿನ ಅಲಗು ಆಗುತ್ತದೆ.



E. ಮುಳುಗುವುದು, ತೇಲುವುದು

1 ಮುಳುಗುವುದು, ತೇಲುವುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಯಾವುದು ?

ಸ್ವಲ್ಪ ಸೀಸ, ತವರ, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ರೇಕುಗಳನ್ನು ದೋಣಿಗಳಂತೆ ಮಾಡಿ ನೀರಿನಮೇಲೆ ತೇಲಬಿಡುವುದು. ಈಗ ಗಮನಿಸುವುದೇನು ? ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮವಾದ ವಿವರಣೆ ಏನಿರಬಹುದು ?

2 ನೀರಿನ ಮೇಲೊತ್ತಡ (ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್)

ಬಿಗಿಯಾದ ಮುಚ್ಚಳವಿರುವ ಲೋಹದ ಒರಿಯ ಡಬ್ಬವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮುಚ್ಚಳ ಮುಟ್ಟಿರುವ ಹಾಗೆಯೇ ಅದನ್ನು ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅದ್ದುವುದು. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ, ಮುಚ್ಚಳ ಮೊದಲು ನೀರನ್ನು ಮುಟ್ಟುವಂತೆ, ಅಮೇಲೆ ಡಬ್ಬವನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ತಿರುಗಿಸಿಕೊಂಡು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒತ್ತಿ, ಮುಳುಗಿಸುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಲವೂ ಏನಾಗುವುದೆಂದು ಗಮನಿಸುವುದು. ಡಬ್ಬದ ಮೇಲಿನ ನೀರಿನ ಮೇಲೊತ್ತಡವನ್ನು ಎಣಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆ ? ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿ ನೀರು ತುಂಬುತ್ತಾ, ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನಃ ಪುನಃ ನಡೆಸಿ ಎಣಿಸುವುದು. ಡಬ್ಬ

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಲಾರದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿ, ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸುವುದು.

3 ನೀರಿನ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನನ್ನು ನೋಡಬಹುದು

ಸಮಾಹುವಿನ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ (ಅಧ್ಯಾಯ 2 ನ್ನು ನೋಡುವುದು) ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಎರಡು ಸೋಡಾಸೀಸಿಗಳನ್ನು ಕೊಕ್ಕಿಗಳಿಂದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಒಂದೊಂದು ಬಾಹುವಿಗೆ ತಗುಲಿಸುವುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಾ ಸಮತೋಲಗೊಳಿಸುವುದು. ಒಂದು ಸೀಸೆಯ ಕೆಳಗೆ ನೀರಿನ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ತಂದು, ಅದರಲ್ಲಿ ಸೀಸೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಮುಳುಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಏನಾಗುವುದೆಂದು ಗಮನಿಸುವುದು.

4 ನೀರಿನ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿ

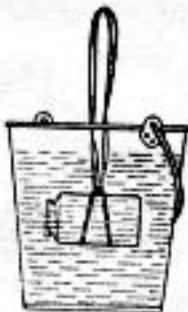
ಮೊದಲ ಕಾರ್ಕನ್ನು ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿಯ ತಳಕ್ಕೆ ಹೊದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಹಾಗೆ ಮಾಡಲು ಎಷ್ಟು ಒಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದೀರಿ ಎಂದು ಗಮನಿಸುವುದು.

ದೊಡ್ಡದಾದ ಬರಿಯ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಕಾರ್ಕಿನಿಂದ ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಟ್ಟಿ ಅದನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒತ್ತಿ, ಹಿಂದಿ ಸಂಕೇಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದು. ಈಗ ಪ್ರಯೋಗಿ ಸಿದ ಬಲದಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಂಟೆ ?

ಅಟದ ಬಲೂನನ್ನು ಊದಿ, ಅದನ್ನು ತೊಟ್ಟಿ ನೀರಿ ನೊಳಕ್ಕೆ ತಳಮುಟ್ಟುವಂತೆ ಒತ್ತುವುದು. ಈಗ ಉಪ ಯೋಗಿಸಿದ ಬಲಕ್ಕೂ, ಸೀಸೆಗೂ ಕಾರ್ಕಿಗೂ ಉಪ ಯೋಗಿಸಿದ ಬಲಕ್ಕೂ, ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು ?

5 ನೀರಿನ ಪ್ಲಾವನವನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಇನ್ನೊಂದು ಕ್ರಮ

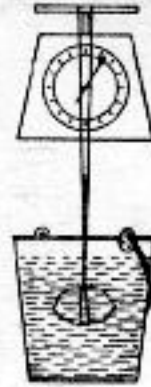
ಬಿಗಿಯಾದ ಮುಚ್ಚಳವಿರುವ ಡಬ್ಬವನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ತುಂಬ ನೀರು ತುಂಬಿ ಮುಚ್ಚಳ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಡಬ್ಬವನ್ನು ಅದರೊಳಗೆ ವಂತೆ ದಾರದಿಂದ ಎರಡು ಕುಣಿಕೆಯನ್ನು ಹಾಕಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ದೊಡ್ಡ ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಯ ಸಹಾಯ ದಿಂದ ಡಬ್ಬವನ್ನು ಎತ್ತಿ, ರಬ್ಬರು ಎಷ್ಟು ಲಂಬ ಸುವುದೋ ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಡಬ್ಬವನ್ನು ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ, ಆಗ ರಬ್ಬರು ಎಷ್ಟು ಲಂಬಿಸುವುದೋ ನೋಡುವುದು. ಇವೆರಡು ಲಂಬನಗಳಿಗೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಗೆ ಸಮಂಜಸ ವಿವರಣೆ ಕೊಡುವುದು ?



6 ಕಲ್ಲು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ತೂಗುವಂತೆ ತೋರುವುದು

ದೊಡ್ಡ ಕಲ್ಲನ್ನು ತೂಕ ಮಾಡುವುದು. ಅದನ್ನು ದಾರದಿಂದ ಬಿಗಿಸಿ, ನೀರಿನಲ್ಲಿಳಿಸಿ, ಪುನಃ ತೂಗು

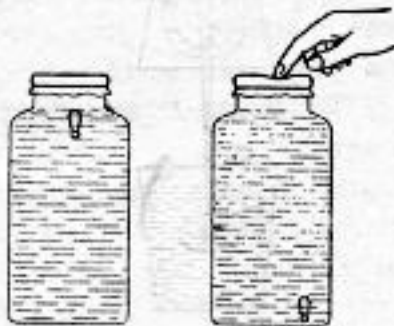
ವುದು. ಇವೆರಡು ತೂಕಗಳಲ್ಲಿ ಬರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ವನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ?



7 'ಕಾರ್ಕಿಸಿಯ' ಡೈವರ್' ಅನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸುವುದು ?

ಬಾಯಿ ಆಗಲವಾದ ಎತ್ತರವಾದ ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಡೈವಿಂಗ್ ಹೆಸುವುದರ (ಮಸೀಪೂರಕ) ರಬ್ಬರ್ ಬುರುಡೆಯ ಮೂತಿಯನ್ನು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯಿಂದ ಕಟ್ಟುವುದು. ರಬ್ಬರ್ ಬುರುಡೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವು ತೊಟ್ಟು ನೀರು ಹಾಕುವುದು. ಅದು ಇನ್ನೇನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವುದು ಎನ್ನು ವಷ್ಟು ನೀರಿರಬೇಕು. ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ರಬ್ಬರ್ ಬುರುಡೆಯನ್ನು ಜಾಡಿಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಿಬಿಡುವುದು. ಸಾಕಾದಷ್ಟು ಹೊಂದಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ರಬ್ಬರ್ ಬುರುಡೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುತ್ತದೆ. ಬುರುಡೆಯನ್ನು ಒತ್ತುತ್ತಾ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ವಾಯುವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿ ತೆಗೆಯುವುದು. ಹೀಗೆ ಡೈವರ್ (ಮುಳು ಗುವ ವಸ್ತು) ಅನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಂಡ ಮೇಲೆ, ಜಾಡಿಯನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಗಟ್ಟಿ ಬಿರಡೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಅಥವಾ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಮೂತಿಗೆ ದಿಗಿಸುವುದು. ಬಿರಡೆಯನ್ನು (ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು) ಒತ್ತಿದ ಕೂಡಲೇ, ಡೈವರ್ ಮುಳುಗಿ ತಳ ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಅದು ಮತ್ತೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣ ಡೈವಿಂಗ್ ಸೀಸೆಯನ್ನೋ, ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನೋ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು

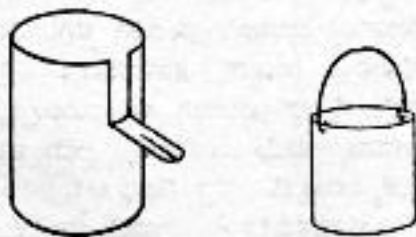
ಡೈವರ್ ತಯಾರಿಸಿದರೆ, ಅದರ ಒಳಗಡೆ ಇರುವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು, ಅದು ಮುಳುಗುವಾಗ ಮತ್ತು ತೇಲುವಾಗ, ಗಮನಿಸುತ್ತಾ, ಅದಕ್ಕೆ ವಿವರಣೆ ಕೊಡಬಹುದು.



8 ಹೊರಚೆಲ್ಲುವ ಡಬ್ಬವನ್ನು, ದ್ರವ ಹಿಡಿಯುವ ಬಕೆಟ್ಟನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ತೇಲುವಿಕೆ, ಮುಳುಗುವಿಕೆಗೆ ಆಧಾರವಾದ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನ ತತ್ತ್ವವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಇವು ಉಪಯೋಗ. ಹೊರಚೆಲ್ಲುವ ಡಬ್ಬವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು, ಸುಮಾರು 10, 12, ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರದ, 7, 8 ಸೆಂ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ಡಬ್ಬವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. 2 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಂತರದಲ್ಲಿ 4 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದದ (ಅಳದ) ಎರಡು ಸೀಳುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕತ್ತರಿಸಿದ ಭಾಗವನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಗ್ಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಅದರ ಕೊನೆಯನ್ನು V ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಬಗ್ಗಿಸುವುದು. ಇದು ಮೂತಿ ಅಗುತ್ತದೆ.

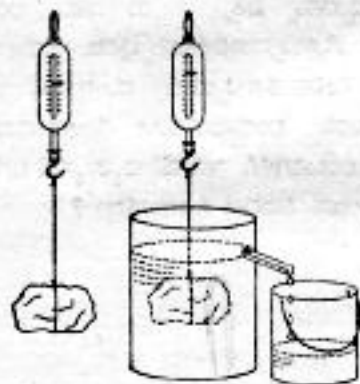
ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಡಬ್ಬದಿಂದ ದ್ರವ ಹಿಡಿಯುವ ಬಕೆಟ್ಟನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಡಬ್ಬದ ಬಾಯಿಗೆ (ಮೇಲ್ಭಾಗ) ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಮೊಳೆಯಿಂದ ಎರಡು ಎದುರು ಬದುರು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ತಂತಿಯಿಂದ ಹಿಡಿಯನ್ನು ಮಾಡಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು.



9 ಮುಳುಗುವ ವಸ್ತುಗಳು

ಹೊರಚೆಲ್ಲುವ ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ಮೂತಿಯವರೆಗೆ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ಇಳಿಸಬಹುದಾದ ಕಲ್ಲನ್ನು ಆರಿಸುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ದಾರ ಕಟ್ಟುವುದು. ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ಯಾಸಿನಿಂದ ತೂಗುವುದು. ದ್ರವ ಹಿಡಿಯುವ ಬಕೆಟ್ಟನ್ನು ತೂಗುವುದು. ಮೂತಿಯ ಕೆಳಗಡೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಬಕೆಟ್ಟನ್ನು ಇಡುವುದು. ಕಲ್ಲನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವುದು. ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅದರ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೂಕದಷ್ಟೇ ತೂಗುವುದೇ? ಹೊರಚೆಲ್ಲಿದ ನೀರನ್ನು ಬಕೆಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ಅದರ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. ಬಕೆಟ್ಟು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ತೂಕದಲ್ಲಿ ಬರಿಯ ಬಕೆಟ್ಟಿನ ತೂಕ ಕಳೆದರೆ ನೀರಿನ ತೂಕ ಬರುತ್ತದೆ.

ಕಲ್ಲಿನ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾದ ಭಾರವಷ್ಟಕ್ಕೂ, ಅದು ಹೊರಚೆಲ್ಲಿದ ನೀರಿನ ತೂಕಕ್ಕೂ ಏನು ಸಂಬಂಧ? ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಇತರ ಮುಳುಗುವ, ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಪುನಃ ಪಡೆ ನೋಡುವುದು.



10 ತೇಲುವ ವಸ್ತುಗಳು

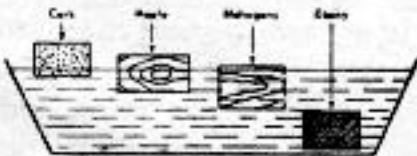
ಹೊರಚೆಲ್ಲುವ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಮೂತಿಯಿಂದ ನೀರು ಹರಿದು, ಮೂತಿಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ನಿಲ್ಲಲಿ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧಕ್ಕೆ ಮುಳುಗುವಂತಹ ಮರದ ತುಂಡನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ಯಾಸಿನಿಂದ ಅದರ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. ದ್ರವ ಹಿಡಿಯುವ ಬರಿಯ ಬಕೆಟ್ಟನ್ನು ತೂಗುವುದು. ಅದನ್ನು ಹೊರಚೆಲ್ಲುವ ಪಾತ್ರೆಯ ಮೂತಿಯ ಕೆಳಗೆ ಇರಿಸುವುದು. ನೀರಿನಲ್ಲಿ

ಮರದ ತುಂಡನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ಹೊರಚಿಲ್ಲಿದ ನೀರಿನ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. ತೇಲುವ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕಕ್ಕೂ ಹೊರಚಿಲ್ಲಿದ ನೀರಿನ ತೂಕಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇತರ ತೇಲುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದು.

11 ತೇಲುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಪ್ರಯೋಗ
ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಮೊಳೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾತ್ರ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತಾ ಇರುವುದಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಮೊಳೆಯ ತೂಕವಿರಬೇಕು. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಮೊಳೆಯೊಂದಿಗೆ ಎತ್ತರವಾದ ನೀರಿನ ಚಾಡಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲಿ ಬಿಡುವುದು. ಅದನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿ, ಅದು ಪೂರ್ಣ ಉರಿದು ಮುಗಿಸುವ ತನಕ ಗಮನಿಸುವುದು. ಅದು ಉರಿಯುತ್ತ, ಉರಿಯುತ್ತ, ತನ್ನ ತೂಕವನ್ನು ಕಳೆದು ಕೊಳ್ಳುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದು ತೇಲುತ್ತಲೇ ಇರುವುದೇಕೆ ?

12 ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮರದ ತುಂಡುಗಳಿಂದ ತೇಲುವ ಪ್ರಯೋಗ

ಕಾರ್ಕ್, ಮೇಪಲ್, ತೇಗ, ಕರಿಯಮರ ಮುಂತಾದ ಮರದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ತುಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲಿ ಬಿಡುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದೆಂದು ಗಮನಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಆಗುವುದು ?



[Cork - ಕಾರ್ಕ್ ಮರ, Maple - ಮೇಪಲ್ ಮರ, Mahogany - ಮಹಾನಿ ಮರ, ತೇಗ, Ebony - ಕರಿಯಮರ]

13 ತೇಲುವ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಪ್ರಯೋಗ

ಸಿಹಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಹಾಕಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಆ ನೀರಿಗೆ ಉಪ್ಪು ಬೆರೆಸುವುದು.

ಅದರಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆ ತೇಲುವುದು ನೋಡುವುದು. ಇದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಲು ಆಗುವುದು ? ಹಡಗುಗಳು ಶುದ್ಧವಾದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ತೇಲುವುವು ಎಂಬುದಕ್ಕೂ, ಇದಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೇ ?



Egg in salt water



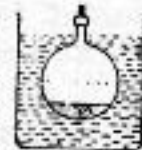
Egg in fresh water

[Egg in salt water - ಉಪ್ಪು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆ
Egg in fresh water - ಸಿಹಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆ]

14 ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ತತ್ವದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗ

ತಾಮ್ರದ ತೇಲುಚೆಂಡಿನ ಅರ್ಧಭಾಗಕ್ಕೆ ಬೈಸಿಕಲ್ ಕವಾಟವನ್ನು ಬೆರೆಯುವುದು. ಅದರ ಇನ್ನರ್ಧ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೀಸವನ್ನೋ, ಸೀಸದ ಗುಂಡುಗಳನ್ನೋ ತುಂಬುವುದು. ತೇಲುಚೆಂಡು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತುಸು ತೇಲುವಂತೆ ಇರಬೇಕು. ಇವೆರಡನ್ನೂ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಒಂದುಗೂಡಿಸಲು, ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಸವರುುವುದು.

ಎಲ್ಲವೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಸಿದ್ಧವಾದ ಮೇಲೆ, ತೇಲು ಚೆಂಡನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆರೆದು ಒಂದುಗೂಡಿಸುವುದು. ಕವಾಟವಿರುವ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತು ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು.



‘ವಸ್ತುಗಳು ಏಕೆ ತೇಲುತ್ತವೆ’ ಎಂಬ ವಿಷಯದ ಬಗೆಗೆ ಜರ್ಚಿಯಲ್ಲಿ, ತರಗತಿಯಿಂದ ಬರುವ ಅನಿವಾರ್ಯ ಉತ್ತರವೆಂದರೆ ‘ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯು ಅಡಗಿರುವುದರಿಂದ’ ಎಂಬುದು. ಇದನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡರೆ, ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವಾಯು ಇದ್ದರೆ ಅವು ಚೆನ್ನಾಗಿ (ಹೆಚ್ಚಾಗಿ) ತೇಲಬೇಕು. ಈ ಉಪಕರಣದ ಒಳಕ್ಕೆ

ಇಷ್ಟಕ್ಕೆ ಸಲ ವಾಯುವನ್ನು ಪಂಪಮಾಡಿದರೆ ಇದು ಮುಳುಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರೆಟ್‌ಬಾಲ್‌ನೋ ಲೋಹದ ನೀರಿನ ಸೀಸೆ (ವಾಟರ್ ಬಾಟಲ್) ಯನ್ನೋ ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಿ ನೋಡುವುದು.

15 ಸೋಡಾಕೊಳವೆ ದ್ರವಮಾಪಕ

ಸುಮಾರು 20 ಸೆ.ಮೀ. ಉದ್ದವಿರುವ ಸೋಡಾ ಕೊಳವೆಯನ್ನೋ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಲಾಳದ ಕೊಳವೆಯನ್ನೋ ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರು ತೂರುವಂತಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ಕರಗಿದ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಅದ್ವಿ ಅರುವುದಕ್ಕೆ ಬಿಡುವುದು. ಕೊಳವೆಯ ಒಂದು ಕೊನೆ ಯನ್ನು ಮೇಣ ತುಂಬಿ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಅದು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ನೆಟ್ಟಗೆ ತೇಲುವವರೆಗೆ ಸೀಸದ ಗುಂಡುಗಳನ್ನೋ, ಸಣ್ಣ ಮರಳನ್ನೋ ಅದರಲ್ಲಿ ಹಾಕುವುದು. ಷನ: ಕರಗಿದ ಮೇಣವನ್ನು ಒಳಕ್ಕೆ ಸುರಿದರೆ, ಸೀಸದ ಗುಂಡುಗಳು (ಮರಳು)ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರದಂತೆ ಭದ್ರ ಪಡುತ್ತವೆ. ಅದರ ಮೇಲಾಗದೆ ಕರಿಯ ರಬ್ಬರ್ ಪೆಟ್ಟಿಯನ್ನೋ ಕರಿಯ ದಾರವನ್ನೋ ಕಟ್ಟುವುದು. ಇದನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ ಸರಿ ಸುತ್ತು ತೇಲುವ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಂತಿರಲಿ.



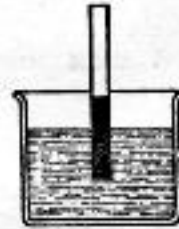
ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದು ಮುಳುಗುವ ಗುರುತನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಮಾಡುವುದು. ಅಮೇಲೆ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದು ತಳದಿಂದ ಆ ಗುರುತಿನವರೆಗೆ ಅಳೆದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದು X ಸೆ. ಮೀ. ಎನ್ನೋಣ. ನೀರಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷಸಾಂದ್ರತೆ ρ ಒಂದು ಎಂದೂ, ಕೊಳವೆ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಖಂಡ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನುಳ್ಳದ್ದು ಎಂದೂ ಭಾವಿಸೋಣ. ಹೀಗೆ 0.6 ರಿಂದ 1.2 ರ ವರೆಗೆ ಕೆಲವು ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಕೊಳವೆಯಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.

$$\text{ಕೊಳವೆಯ ಉದ್ದ} = \frac{x}{\rho - 1} \text{ ದ್ರವದ ಸಾಪೇಕ್ಷಸಾಂದ್ರತೆ}$$

16 ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆಯದಂತಹ ದ್ರವಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷಸಾಂದ್ರತೆ

ಎರಡು ಕಡೆಯೂ ತೆರೆದಿರುವ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ನೆಟ್ಟಗೆ ಇಳಿಸುವುದು. ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಸುರಿಯುತ್ತಾ ಬರುವುದು. ಕೊಳವೆಯೊಳಗಿನ ಎಣ್ಣೆ, ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ನೀರನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತಾ, ಕೊಳವೆಯ ತಳದವರೆಗೆ ನೀರನ್ನು ತಳ್ಳಿಹಾಕುವವರೆಗೆ, ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಸುರಿಯುವುದು. ಒಟ್ಟು ಎಣ್ಣೆಯ ಕಾಂಡವನ್ನು (ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿರುವ ಎಣ್ಣೆಯ ಎತ್ತರ), ಕೊಳವೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುವಷ್ಟು ಎತ್ತರವನ್ನು ಎಂದರೆ ಜಲಕಾಂಡದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಎಣ್ಣೆಯ ಸಾಪೇಕ್ಷಸಾಂದ್ರತೆ ಬರುತ್ತದೆ.

ನೀರಿಗಿಂತ ಭಾರವಾದ ದ್ರವಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ, ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ, ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಹಿಂದಿನಂತೆಯೇ (ವಿರುದ್ಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ) ನಡೆಸುವುದು.

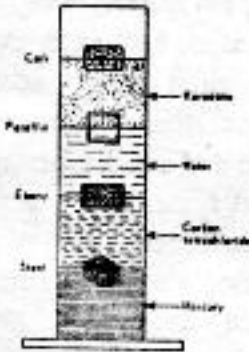


17 ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ತೇಲುವಿಕೆ

ಎತ್ತರವಾದ ತೆಳುವಾದ ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯನ್ನೋ, ಪ್ರವಾಳವನ್ನೋ, ಸೀಸೆಯನ್ನೋ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಜೊತೆಗೆ, ಪಾದರಸ, ಕಾರ್ಬನ್‌ಟೆಟ್ರಾಕ್ಲೋರೈಡ್, ನೀರು, ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯನ್ನೂ ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಥವಾ ಉಕ್ಕಿನ ಸಣ್ಣ ಗುಂಡು, ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣದ ಬೋಲ್ಟು ಅಥವಾ ನೆಟ್ಟು; ಒಂದು ಕರಿಮದದ ತುಂಡು, ಅಥವಾ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವಂತಹ ಬೇರೆ ಮರದ ತುಂಡು; ಪ್ಯಾರಫಿನ್ ಮೇಣದ ತುಂಡು, ಕಾರ್ಬನ್‌ಇಥೇನ್‌ಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಮೊದಲು ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವನ್ನು ಸುರಿಯುವುದು. ಅದರಮೇಲೆ ಕಾರ್ಬನ್‌ಟೆಟ್ರಾಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅನ್ನು ಸುರಿಯುವುದು. ಅಮೇಲೆ

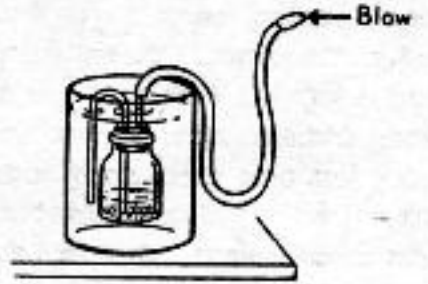
ನೀರು ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲೆ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಸುರಿಯುವುದು. ನಾಲ್ಕು ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕುವುದು. ಕಬ್ಬಿಣ ಮೇಲಿನ ಮೂರು ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ ; ಆದರೆ ಅದು ಪಾದರಸದಲ್ಲಿ ತೇಲುವುದು. ಕರೀಮರ ಮೇಲಿನ ಎರಡು ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವುದು ; ಆದರೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಟೆಟ್ರಾಕ್ಲೋರೈಡಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುವುದು. ಪ್ಯಾರಫಿನ್ ಮೇಲೆ ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವುದು; ಆದರೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುವುದು. ಕಾರ್ಬನ್ ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಯಮೇಲೆ ತೇಲುವುದು. ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.



[Cork = ಕಾರ್ಕ್, Kerosene = ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ
Paraffin = ಪ್ಯಾರಫಿನ್ Water = ನೀರು
Ebony = ಕರೀಮರ
Carbon tetrachloride = ಕಾರ್ಬನ್
ಟೆಟ್ರಾಕ್ಲೋರೈಡ್ Steel = ಉಕ್ಕು
Mercury = ಪಾದರಸ]

ಸೀಸೆಯ ತಳವನ್ನು ಸೇರಲಿ. ಇನ್ನೊಂದು ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಅದಕ್ಕೆ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ನೀರಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಇರಿಸುವುದು.

ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಸ್ವಲ್ಪ ವಾಯು ವನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಲಿಯುವುದು. ನೀರು ಸೀಸೆಯೊಳಕ್ಕೆ U ನಾಳದ ಮೂಲಕ ನುಗ್ಗಿ ಅದನ್ನು ಮುಳುಗಿಸುತ್ತದೆ. ಪುನಃ, ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ವಾಯು ವನ್ನು ಊದಿದರೆ, ಸೀಸೆಯ ನೀರು ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದರಿಂದ, ಸೀಸೆ ತೇಲುತ್ತದೆ.



[Blow = ಊದುವುದು]

ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಸಬ್‌ಮೇರಿನ್ ಎಂಜಿನಿಯರುಗಳು ಸಬ್‌ಮೇರಿನಿನ ಮೇಲೊತ್ತಡವನ್ನು ನೀರಿನ ಮೇಲೊತ್ತಡಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಅಮೇಲಿ ಮೇಲೆತ್ತಿ ಗೆಯನ್ನು (ಎರಿವೇಟರ್) ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಅದು ಮುಳುಗುವಂತೆ ಅಥವಾ ತೇಲುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಸಬ್‌ಮೇರಿನ್ ತೇಲುವುದಕ್ಕೆ, ಅದು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಂದಮೇಲೆ ಅದರ ಟ್ಯಾಂಕುಗಳಿಗೆ ಹೊರಗಿನ ವಾಯುವನ್ನು ತುಂಬುತ್ತಾರೆ. ಅದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುವಾಗ, ಒತ್ತಿಸಿ ವಾಯುವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಟ್ಯಾಂಕುಗಳನ್ನು ಒರೆದುಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಈ ಸಾಧನ ಮತ್ತೊಂದು ತತ್ತ್ವವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಮುಳುಗಿರುವ ಹಡಗುಗಳನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುವುದಕ್ಕೆ ಟ್ಯಾಂಕುಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಪಾನ್‌ಟೋಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಹೀಗೆಯೇ. ಸೀಸೆಗೆ ಒಂದು ಭಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ಎರಡನ್ನೂ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸುವುದು. ಅಮೇಲಿ, ಸೀಸೆಯೊಳಕ್ಕೆ ವಾಯು ವನ್ನು ಊದಿ, ಎರಡನ್ನೂ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವುದು.

18 ಸಬ್‌ಮೇರಿನು ತೇಲುವುದು ಮುಳುಗುವುದು ಹೇಗೆ ?

ಚಿಕ್ಕದಾದ ಬಾಯಿಅಗಲದ ಸೀಸೆಯೊಳಗೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ಮೊದಲಾದುವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಕರಗಿದ ಪ್ಯಾರಫಿನ್ ಮೇಣವನ್ನು ಸುರಿಯುವುದು. ಆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅದು ಸೀಸೆಗೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಅಂಟಿಸಿರುವುದಲ್ಲದೆ, ಸೀಸೆಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೆಟ್ಟಗೆ ತೇಲುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳ ಬದಲೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ U ಆಕೃತಿಯ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಅದರ ಒಂದು ಬಾಹು

F. ದ್ರವಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಖಗಲು

ನೀರಿನ ಮತ್ತು ಇತರ ದ್ರವಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಖವನ್ನು ತೆಳುಪೊರೆಯೊಂದು ಅದರಿಸುತ್ತದೆ. ದ್ರವದ ಮೇಲೆ ಈ ತೆಳುಪೊರೆಯು ಬಿಗಿಯುವ ಸಲತವಿರುತ್ತದೆ, ಇದನ್ನು ಕ್ಷೇತ್ರಗಾಢತೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ದ್ರವಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಖದ ಬಗ್ಗೆ ಎಷ್ಟೋ ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು.

1 ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಸೂಜೆಯನ್ನು ತೇಲಿಸುವುದು

ಉಕ್ಕಿನ ಸೂಜೆಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ತೇವವಿಲ್ಲದಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಫೋರ್ಕಿನ (ಚುಚ್ಚಗ) ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಫೋರ್ಕನ್ನು ಮೆಲ್ಲಗೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಸಿ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಖವನ್ನು ಒಡೆಯುವುದು. ಬಹಳ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಸೂಜೆ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತದೆ. ಫೋರ್ಕನ್ನು ಮೆಲ್ಲಗೆ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡುಬಿಡಬಹುದು. ನೀರನ್ನು ಗಮನವಿಟ್ಟು ನೋಡುವುದು. ಮೇಲ್ಮೈಖದ ತೆಳು ಪೊರೆ ಸೂಜೆಯು ಭಾರದಿಂದ ಬಾಗಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಬಲ್ಲೀರಾ ?



2 ರೇಜರ್ ಬ್ಲೇಡನ್ನು ತೇಲಿಸುವುದು

ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಎರಡು ಅಂಚುಗಳಿರುವ ಬ್ಲೇಡನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲಿಸಲು ಯತ್ನಿಸುವುದು. ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಖವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ರೇಜರ್ ಬ್ಲೇಡಿನ ಕೆಳಗಡೆ ಮೇಲ್ಮೈಖದ ತೆಳುಪೊರೆ ಕುಗ್ಗಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಬಲ್ಲೀರಾ ?

3 ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಖವನ್ನು ಎತ್ತುವುದು

ಗುಂಡುಸೂಜೆಯು ಮೊನೆಯನ್ನು ಅಥವಾ ತಂತಿಯು ಕೊನೆಯನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿಕೊಂಡು ಕೊಕ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕೊಕ್ಕೆಯು ಕೊನೆ ಬಹಳ ಮೊನಚಾಗಿದೆ. ಲೋಟದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಇರಿಸುವುದು. ಕೊಕ್ಕೆಯನ್ನು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಖದ ಕೆಳಗೆ ಒರುವಂತೆ ಅದ್ದುವುದು. ಮೊನೆಯನ್ನು ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವುದು. ಇದನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಮಾಡುವಿರಾದರೆ, ಕೊಕ್ಕೆಯ ಮೊನೆ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಖವನ್ನು ತೂರಿಕೊಂಡು ಬರದಂತೆ, ಅದನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುತ್ತದೆ.

4 ಜರಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು

ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಜರಡಿಯು ತಂತಿಯು ಜಾಲರಿಯ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಸುರಿಯುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿ, ತಂತಿಯು ರಂಧ್ರಗಳು ತೆರೆದಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಜರಡಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಸುರಿಯುವುದು. ಅದು ಜರಡಿಯ ಪಕ್ಕಗಳಿಂದ ಹೊರಚೆಲ್ಲಲಿ. ನೀರು ಅರ್ಧ ಸೋರಿದ ಮೇಲೆ, ಜರಡಿಯನ್ನು ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು, ಅದರ ತಳದಲ್ಲಿ ನೋಡುವುದು. ನೀರು ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ನುಗ್ಗಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದರೂ ನೀರಿನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಾಢತೆ ಅದನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯದಂತೆ ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಜರಡಿಯು ತಳವನ್ನು ಬೆರಳುಗಳಿಂದ ಸವರುವುದು. ಆಗ ನೀರು ಜರಡಿಯಿಂದ ಹರಿಯಲೇಬೇಕಾಗುವುದು.

5 ಡಬ್ಬ ಮುಚ್ಚಳದ ಪ್ರಯೋಗ

ಸಣ್ಣ ಮೊಳೆಯಿಂದ ಡಬ್ಬ ಮುಚ್ಚಳದ ತುಂಬ ಹಲವಾರು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಮುಚ್ಚಿರುವವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತಡೆಗಟ್ಟಿ ತೇಲಿಬಿಡುವುದು. ನೀರು ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುವುದೇನು? ಮುಚ್ಚಿರುವ ತುಂಬ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ನೀರು ಹೊರಕ್ಕೆ (ಕೆಳಕ್ಕೆ) ಹರಿಯುವುದೇನು ?

6 ಲೋಟದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ರಾಶಿಯನ್ನು ಮಾಡುವುದು

ತಣಗೆಯಲ್ಲೋ, ಸಾಸಿನಲ್ಲೋ ಲೋಟವನ್ನು ಇಡುವುದು. ಲೋಟದ ಬಾಯನ್ನು ಒಣ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಒರಸುವುದು. ಲೋಟದ ತುಂಬ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಅದರ ಬಾಯಿಯ ಅಂಚಿಗಿಂತ ಕೆಲವು ಮಿಲ್ಲಿಮೀಟರುಗಳ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನೀರು ತುಂಬ ಬಹುದೆಂದು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಈಗ ನಾಣ್ಯವನ್ನೋ ತೆಳುವಾದ ವಾಪರನ್ನೋ ಅದರ ಅಂಚು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆ ಲೋಟದಲ್ಲಿ ಹಾಕುವುದು. ಹೀಗೆಯೇ, ಒಂದಾಗುತ್ತಲೊಂದು ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಲೋಟದ ಒಳಕ್ಕೆ ಹಾಕುತ್ತಾ, ನೀರನ್ನು ಚೆಲ್ಲದಂತೆ ರಾಶಿ ಮಾಡುವುದು. ಎಲ್ಲಿಯತನಕ ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

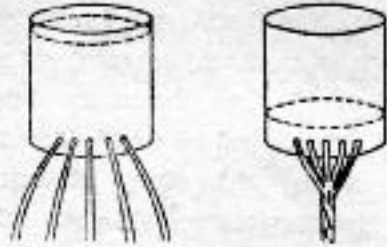
7 ಬ್ರಿಕ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗ

ಯಾವ ರೀತಿಯದಾದರೂ ಬಣ್ಣದ ಬ್ರಿಕ್ಟನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಒರಟು ಕೂದಲನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಅದನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದುವುದು. ಪುನಃ ಕೂದಲನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ, ನೀರಿನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಾಢತೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿರ ಸೇರಿಸುವುದು. ಕಲಾವಿದನ ಬ್ರಿಕ್ಟು, ಅಥವಾ ಕ್ಷೌರದ ಬ್ರಿಕ್ಟು ಈ ಬಗೆಗೆ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು.

8 ಕ್ಷೇತ್ರಗಾಢತೆಯೊಡನೆ ಚಮತ್ಕಾರ

ಹಳೆಯ ಡಬ್ಬವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ತಳಕ್ಕೆ ಒಹಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ 5 ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮೊಳೆಯಿಂದ ಮಾಡುವುದು. ರಂಧ್ರಗಳು 5 ಮಿ. ಮೀ. ಅಂತರವಿರಲಿ. ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ನೀರು ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಐದು ಧಾರಗಳಾಗಿ ಹರಿಯುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಕೈಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಆ ಧಾರಗಳ ಮೇಲೆ ಅಡಿಸಿದರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಧಾರೆಯಾಗಿ ಹರಿಸಬಹುದು. ಪುನಃ, ಡಬ್ಬದ ಒಳಗಡೆ

ರಂಧ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ತಟ್ಟೆ ಅಡಿಸಿದರೆ, ಅವು ಮತ್ತೆ ಐದು ಧಾರಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ.



9 ನೀರು ಬಟ್ಟೆಯ ಮೂಲಕ ಇಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ

ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯನ್ನೂ, ಹಳೆಯ ಬೆಡ್‌ಹೀಟಿನ ಅಥವಾ ಕರವಸ್ತ್ರದ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನೂ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಜಾಡಿಯ ತುಂಬ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೆನೆಸುವುದು. ಅದನ್ನು ಜಾಡಿಯ ಬಾಯಿಗೆ ದಾರದಿಂದ ಕಟ್ಟುವುದು. ಜಾಡಿಯನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗು ಮಾಡಿ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಅದರಿಂದ ಒಂದು ತೊಟ್ಟಾದರೂ ನೀರು, ಚೆಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ. ಕ್ಷೇತ್ರಗಾಢತೆ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

10 ಕ್ಷೇತ್ರಗಾಢತೆಯ ಮೇಲೆ ಸೋಪಿನ ಪರಿಣಾಮ

ದೊಡ್ಡ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದು ಶುದ್ಧವಾಗುವವರೆಗೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆಯುವುದು. ತಟ್ಟೆಯ ತುಂಬ ನೀರು ತುಂಬಿ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ನೀರು ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಲಿ. ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮುಖದ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಟಾಲ್ಕಂ ಪೌಡರನ್ನು ಹಗುರವಾಗಿ ಉದುರಿಸುವುದು. ಸೋಪಿನ ಜೊರನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದುವುದು. ತಟ್ಟೆಯ ಅಂಚಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಮುಟ್ಟಿಸುವುದು. ತತ್ಕ್ಷಣ, ಟಾಲ್ಕಂ ಪೌಡರಿನ ಕಣಗಳು ಅದಕ್ಕೆ ಎದುರು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತದೆ. ಸೋಪು ಕ್ಷೇತ್ರಗಾಢತೆಯನ್ನು ಒಂದು ಕಡೆ ಕಡಮೆ ಮಾಡಿ, ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆ ಅದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ಕಡೆ ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ, ಅದರೊಂದಿಗೆ ಟಾಲ್ಕಂ ಕಣಗಳನ್ನೂ ಆ ಕಡೆಗೆ ಸೆರೆಸುತ್ತದೆ.

11 ಕ್ಷೇತ್ರಗಾಢತೆಯ ಮೇಲೆ ಪೆಟ್ರೋಲಿನ ಪರಿಣಾಮ

ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನಃ ನಡೆಸುವುದು. ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಪರಿಶುದ್ಧವಾಗಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿರಬೇಕು. ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತು ತಣ್ಣಗೆರಿಸಿ ಇಟ್ಟಿದ್ದು ಆಮೇಲೆ ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದು ವಿವೇಕ. ಸೋಪಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ, ತಟ್ಟೆಯ ಅಂಚಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಒಂದು ತೊಟ್ಟು ಪೆಟ್ರೋಲನ್ನು ಹಸಿಸುವುದು. ನೀರಿನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಾಢತೆಯನ್ನು ಪೆಟ್ರೋಲು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ ?

12 ದಾರದ ಕುಣಿಕೆಯ ಪ್ರಯೋಗ

ಉಟದ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಬೆನ್ನಾಗಿ ತೋಳಿಯುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ದಾರದ ಕುಣಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಅಗಲಿಸಿ, ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲಿಬಿಡುವುದು. ಕುಣಿಕೆಯ ಒಳ ಗಡಿಯ ನೀರಿಗೆ ಸೋಪಿನ ಚೂರನ್ನು ಮುಟ್ಟಿಸುವುದು. ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

13 ಕ್ಷೇತ್ರಗಾಢತೆಯಿಂದ ದೋಣಿ ನಡೆಸುವುದು

ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಅಂಗಡಿಯಿಂದ ಅಂಟು ಕರ್ಪೂರವನ್ನು ಕೊಂಡು ತರುವುದು. ಗಡಸು ಕಾಗದ ದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮೂರು ದೋಣಿಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ 2.5 ಸೆ. ಮೀ. ಉದ್ದವಿರಲಿ. ಅದರ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಸೀಳು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಿದ ಅಂಟು ಕರ್ಪೂರದ ಉಂಡೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೀಳಿದಂತೆ ನೀರಿನೊಡನೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿರುವಂತೆ, ಸೀಳು ರಂಧ್ರವಿರಬೇಕು. ಅಗಲವಾದ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದೋಣಿಗಳನ್ನು ತೇಲಿಬಿಡುವುದು.

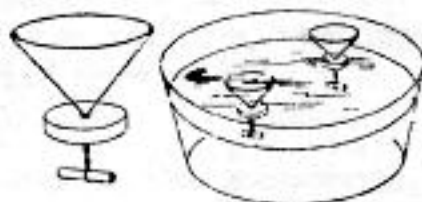


ಸೀಳುರಂಧ್ರವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಬಲಕ್ಕಾಗಲಿ, ಎಡಕ್ಕಾಗಲಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು.

14 ಕ್ಷೇತ್ರಗಾಢತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲು ತೇಲುವಸ್ತು

ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿ, ಸುಮಾರು 8 ಸೆಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ಉಂಗುರವನ್ನು ಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಉಂಗುರಕ್ಕೆ ಎದುರು ಬದಲಾಗಿ ಎರಡು ತಂತಿಗಳನ್ನು ಬಿಗಿಸುವುದು. ಸುಮಾರು 8 ಸೆಂ. ಮೀ. ಕೆಳಗಡೆಯಲ್ಲಿ ಅವರಡನ್ನೂ ಒಟ್ಟಾಗಿ ತಿರುಚುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಈ ತಿರುಚು 5 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ಇರಲಿ. ಅಗಲವಾದ, ತೆಳುವಾದ ಕಾಕನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಅದಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ತಗದಿನ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಗಡೆ ತಂತಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಇದು ತೇಲುವಸ್ತುವನ್ನು ನೆಟ್ಟಗೆ ತೇಲುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಈಗ ತೇಲುವಸ್ತುವನ್ನು ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲಿಬಿಡುವುದು. ಅದನ್ನು ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಒತ್ತಿ ಮುಳುಗಿಸುವುದು. ಅದು ತೇಲುವುದಕ್ಕೆ ಪುನಃ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ, ಮೇಲ್ಕುರಿತಾದ ತೆಳುಪೊರೆಯನ್ನು ಒಡೆದು ಹಾಕುವುದಿಲ್ಲ. ಆ ತೆಳುಪೊರೆ ಹಿಗ್ಗಿ ಹೇಗೆ ಹರಡಿದ ಎಂದು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು.



15 ಕ್ಷೇತ್ರಗಾಢತೆಯಿಂದ ಗೋಳವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಮೂರನೆಯ ಎರಡರಷ್ಟು ಗುರುತಿಗೆ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ ತುಂಬುವುದು. ಚಿಪ್ಪಿ ಹಸಿಸುವುದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ಹಸಿ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಹಸಿಸುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಜಾಡಿಯ ತುಂಬ ನೀರು ತುಂಬುವುದು.

ಸರಿಯಾದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವುದಾದರೆ, ಎಣ್ಣೆಯ ಗೋಳಗಳು ಸುಮಾರಿಗೆ ಜಾಡಿಯ ನಡುವೆ ತೇಲುತ್ತಾ ಇರುವವು. ಎಣ್ಣೆಯ ಹಸಿಯನ್ನು ಒಳ್ಳೆಯ ಗೋಳವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದುದು ಕ್ಷೇತ್ರ ಗಾಢತೆಯೇ.

16 ಸೋಪಿನ ಗೋಳಗಳ ವಿವರಣೆ

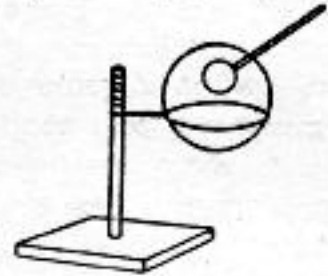
ಕ್ಷೇತ್ರಗಾಢತೆಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಸೋಪಿನ ತೆಳು ಪೊರೆಯೂ, ಸೋಪಿನ ಗೋಳವೂ ಉತ್ತಮವಾದ ಸಾಧನ. ನಾಲ್ಕು ಬಟ್ಟಲು ಬಿಸಿನೀರಿಗೆ ಮರು ಬೇಬಲ್ ಸ್ಪೂನಿನಷ್ಟು (ಮಟ್ಟವಾಗಿ) ಸೋಪು ಪುಡಿಯನ್ನಾಗಲಿ, ಸೋಪು ಚೂರುಗಳನ್ನಾಗಲಿ ಬೆರೆಸಿದರೆ, ಉತ್ತಮವಾದ ಸೋಪುಗುಳ್ಳೆ (ಬುಗ್ಗೆ)ಯ ದ್ರಾವಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಮೂರು ನಾಲ್ಕು ದಿನಗಳು ಅದನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಸೋಪುಗುಳ್ಳೆ ಉದುವ ಸಾಧನದಿಂದ, ಸೋಡಾಕೊಳವೆಯಿಂದ, ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪಿನ ಚಿಲುಪೆಯಿಂದ, ಸುಮಾರು 4 ಸೆಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ತಗಡಿನ ತುತ್ತೂರಿನಿಂದ ಸೋಪು ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಉದುವುದು.

ಸೋಡಾಕೊಳವೆಯ ಕೊನೆಯನ್ನು ಸುಮಾರು 1 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ನಾಲ್ಕು ಸೀಳು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಸೀಳುಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಗ್ಗಿಸಿಕೊಂಡರೆ, ಉತ್ತಮವಾದ ಸೋಪು ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಸೀಳು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ರೇಬರ್ ಬ್ಲೇಡನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.

17 ಸೋಪು ಗುಳ್ಳೆಯ ಆಧಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು

ಪರದೆಯ ಕೋಲಿನ 15 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟನ್ನು ಮರದ ಗಾಲಿಗೋ, ಹುಲಿಗೋ ಜೋಡಿಸುವುದು. ತಾಮ್ರದ ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 10 ಸೆಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ಕುಣಿತಿಯನ್ನು (ಉಂಗುರವನ್ನು) ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಕೊನೆಯನ್ನು ಪರದೆಯ ಕೋಲಿಗೆ ಸುತ್ತುವುದು. ಉಂಗುರವನ್ನು ಸೋಪು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ದುವುದು.

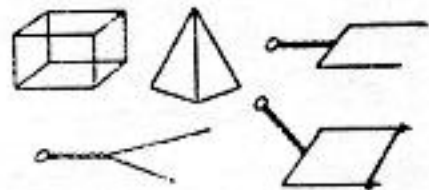
ದೊಡ್ಡ ಸೋಪು ಗುಳ್ಳೆಯನ್ನು ಉದಿ, ಆ ಉಂಗುರದ ಮೇಲೆ ಬೀಳಿಸುವುದು. ಈಗ, ಸೋಡಾ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೋಪು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ, ಎಣ್ಣೆ ರಿಕೆಯಿಂದ ಅದನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಗುಳ್ಳೆಯಲ್ಲಿ ತೂರಿ ಸುವುದು. ಈ ದೊಡ್ಡ ಗುಳ್ಳೆಯಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಸೋಪು ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಉದುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು.



18 ಸೋಪು ತೆಳುಪೊರೆಯ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳು

ತಂತಿಯಿಂದ ಕೆಳಕಂಡ ಕೆಲವು ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ಸೋಪು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ದುವುದು. ತೆಳು ಪೊರೆಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

ಸರಿಸುವ ಬಾಹುವುಳ್ಳ ತಂತಿಯ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಸೋಪು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ದುವುದು. ಬಾಹುವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರಕ್ಕೆ ಸರಿಸುವುದು. ತೆಳು ಪೊರೆ ಹಿಗ್ಗುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಬಾಹುವನ್ನು ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಸರಿಸುವುದು. ಈಗ ತೆಳುಪೊರೆ ಸಂಕುಚಿತವಾದುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.



19 ದ್ರವದ ಹನಿ ಆಗುವುದನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು

ತಣ್ಣೀರಿನ ದೊಡ್ಡ ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ ಮೆದುವಾಗಿ ಅನಿಲಿನ್ ಸುರಿಯುವುದು. ತಳದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಅಂಗುಲದಷ್ಟು ತೇವಿರುವಾಗಲಿ. ಬೀಕರನ್ನು ತ್ರಿಪಾದಿಯ ಮೇಲಿರುವ ತಂತಿಯ ಜಾಲರಿಯ ಮೇಲೆ

F. ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈಗಳು

ಇಟ್ಟು ಬುನ್ಸನ್ ದೀಪಕದಿಂದ ಕಾಯಿಸುವುದು. ಅನಿಲೀನ್ ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿನ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತದೆ. ಆಗ, ದೀಪಕವನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು, ಪರಿಣಾಮವೇನೆಂದು ನೋಡುತ್ತಿರುವುದು. ಅನಿಲೀನ್ ತಂಪು ಪಡೆಯುತ್ತಾ, ಪುನಃ ತಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ, ಅದು, ಎಲ್ಲ ದ್ರವಗಳೂ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವಾಗ, ಹಸಿರೂಪ ತಳಿಯುವಾಗ, ಹೊಂದುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಅನಿಲೀನ್‌ನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಬಹು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ, ಕ್ಷೇತ್ರಗಾಢತೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.



ಯಂತ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಯನದ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ವಸ್ತುಗಳೂ

A- ಸನ್ನೆ, ಅಚ್ಚುಗಾಲಿ, ರಾಟೆ

1 ಸರಳವಾದ ಸಮಬಾಹು ಸನ್ನೆ

15 ಸೆಂ. ಮೀ. ಚದರ, 2 ಸೆಂ. ಮೀ. ಮಂದ ಇರುವ ತಳವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ 4 ಸೆಂ. ಮೀ. ಚದರ 3 ಸೆಂ. ಮೀ. ಮಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಮರದ ತುಂಡನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಈ ತುಂಡಿನ ಎರಡು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ 15 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದ 3.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಗಲ, 1 ಸೆಂ. ಮೀ. ಮಂದವಿರುವ ಎರಡು ಮರದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಇವುಗಳನ್ನು ಸ್ಥೂಲ ಮರದ ತುಂಡುಗಳಿಗೆ ಸ್ಕ್ರೂಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬಿಗಿಸಬಹುದು. ಲಂಬವಾಗಿರುವ ಮರದ ತುಂಡುಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ (ಕೊಯ್ದು) ಸೀಳು ಮಾಡುವುದು. ಈ ಸೀಳು 2 ಸೆಂ. ಮೀ. ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಆಳವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರಬೇಕು. ಇಲ್ಲವೆ, ಹಳೆಯ ರೇಜರ್ ಬ್ಲೇಡನ್ನು ಮೇಲುಗಡೆ 2 ಅಥವಾ 3 ಮಿ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದುದೆಲ್ಲ ಮರದೊಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುವಷ್ಟು ಇದ್ದರೆ ಸಾಕು.

ಸುಮಾರು 1 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದ, 4 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಗಲ ಮತ್ತು ಸುಮಾರು 5 ಮಿ. ಮೀ. ಮಂದದ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುವ ಮರದ ತುಂಡನ್ನು ಸನ್ನೆಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಚಾಕು ಮೊನೆಯ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಸಮಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಂದುಕೊಂಡು ಅದರ ನಿಖರವಾದ ಕೇಂದ್ರ (ಮಧ್ಯಭಾಗ) ವನ್ನು ಕಂಡು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಕೇಂದ್ರದ ಮೂಲಕ ತೆಳುವಾದ ಮೊಳೆಯನ್ನು ಹೊಡೆಯುವುದು. ಲಂಬವಾದ ಮರದ ತುಂಡುಗಳ ಎರಡು ರೇಜರ್ ಕೊನೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅಧಾರಪಡುವಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿ ಮೊಳೆ ಇರಬೇಕು.

ಅಲ್ಲದೆ, ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಸನ್ನೆ ಸರಾಗವಾಗಿ ಆಡುವಂತೆ ಇರಬೇಕು.

ರೇಜರ್ ಬ್ಲೇಡುಗಳ ಮೇಲೆ ಸನ್ನೆ ಕೋಲನ್ನು ಸಮ ತೂಗುವುದು. ನಿಖರವಾಗಿ ಸಮಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರದಿದ್ದರೆ, ಕೋಲಿನ ಕೊನೆಯನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕತ್ತರಿಸಿ ಹಾಕಿ, ಅದನ್ನು ಸಮಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಸನ್ನೆಯ ಮೇಲೆ, ಮೊಳೆಯಿಂದ (ಅನಿಕೆಯಿಂದ) ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಅದರ ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ಎರಡು ಬಾಹುಗಳ ಮೇಲೂ ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತುಮಾಡುವುದು.

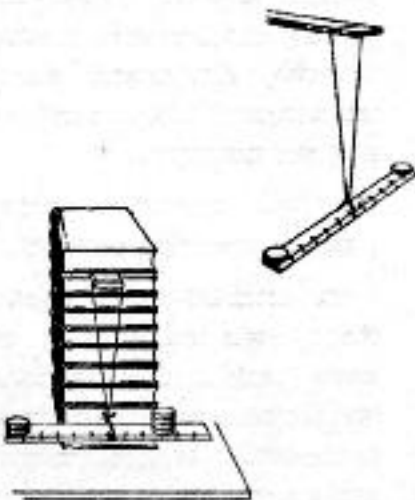
ಸನ್ನೆಗೆ ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನು ದಾರದ ಕುಡೆಕೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ತೂಗು ಹಾಕುವುದು,

1. ಅನಿಕೆಯಿಂದ 20 ಸೆಂ. ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿ 10 ಗ್ರಾಂ ತೂಕವನ್ನು ತೂಗುಹಾಕಿ, ಅಷ್ಟೇ ತೂಕದಿಂದ ಸನ್ನೆಯನ್ನು ಸಮತೂಗುವುದು. ಈ ತೂಕ ಅನಿಕೆಯಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ತೂಕವನ್ನು ಅನಿಕೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ, ದೂರದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ, ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದು.
2. 100 ಗ್ರಾಂ ತೂಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ 1 ನೆಯ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸುವುದು.
3. ಒಂದು ಬಾಹುವಿಗೆ ಎರಡು ತೂಕಗಳನ್ನು ಹೊರಿಸಿ, ಇನ್ನೊಂದು ಬಾಹುವಿನ ಮೇಲೆ ಅವನ್ನು ಒಂದೇ ತೂಕದಿಂದ ಸಮತೂಗಲು ಯತ್ನಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಸಮತೂಗುವ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಸಲಹೆ: ಒಂದು ಕಡೆಯ ಪ್ರತಿ ತೂಕವನ್ನೂ

ಅನಿಲೆಯಿಂದ ಅದು ಇರುವ ದೂರದೊಂದಿಗೆ ಗುಣಿಸುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಎರಡು ಲಬ್ಬುಗಳನ್ನೂ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆಯ ತೂಕವನ್ನೂ ಅನಿಲೆಯಿಂದ ಅದರ ದೂರವನ್ನೂ ಗುಣಿಸುವುದು. ಈ ಎರಡು ಲಬ್ಬುಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡುವುದು.

2 ಸರಳವಾದ ತ್ಯಾಸ

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಅಳತೆ ದಂಡವನ್ನು ದಾರದ ಕುಣಿಕೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಸರಾಗವಾಗಿ ಸಮವಾಗಿ ಅಡುವಂತೆ ತೂಗು ಹಾಕುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಸಮಬೆಲೆಯ ಎರಡು ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ದಂಡದ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಕಡೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ದಂಡವು ಸಮಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅನಿಲೆಯಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಹೀಗೆಯೇ ಇನ್ನೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ಇಳಿಯ ಬಿಟ್ಟು, ದಂಡವನ್ನು ಸಮತೂಗಿಸುತ್ತಾ ಭ್ರಾಮ್ಯತೆಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಸರಳರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಯತ್ನಿಸುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಬಾಹುವಿನ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ಟ್ಟರೆ, ಇನ್ನೊಂದು ಬಾಹುವಿನ ಮೇಲೆ, ಅದರ ಅರ್ಧ ದೂರದಲ್ಲಿ 4 ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ಇಡಬೇಕು.



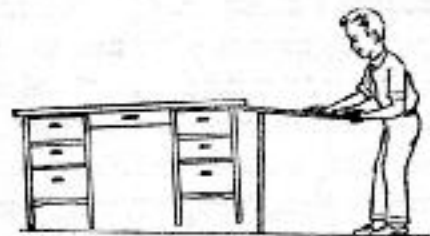
3 ಸರಳವಾದ ದಂಡಿಗೆತ್ಯಾಸ

ಪ್ಲಾಟ್‌ಫಾರಂ ಮೇಲೆ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ತೂಗುವ ತ್ಯಾಸವನ್ನು ದಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಸನ್ನೆಯೇ. ಅದರ ಅನಿಲೆ ದಂಡಿಗೆಯ ಒಂದು ಕೊನೆಗೆ ಅತಿ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರು ವುದು, ಇಂತಹ ತ್ಯಾಸವನ್ನು ತೋರಿಸಲು, 2ನೆಯ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೇ ದಂಡಿಗೆಯ ಅನಿಲೆಗೆ ಒಳಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ 8 ಅಥವಾ 10 ನಾಣ್ಯ ಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಇಡುವುದು. ಒಂದೇ ಒಂದು ನಾಣ್ಯ ವನ್ನು ಅನಿಲೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಅನಿಲೆಯಿಂದ ದೂರ ದೂರಕ್ಕೆ ಸುಸುತ್ತಾ, ಅಚ್ಚು ಭಾರವನ್ನೂ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.

4 ಒಂದನೆಯ ದರ್ಜೆಯ ಸಜ್ಜೆ

ತರಗತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಭಾರವಾದ ಮೇಜಿನಷ್ಟೇ ಎತ್ತರವಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಕೋಲನ್ನೋ, ಹಲಗೆ ಯನ್ನೋ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅಷ್ಟೇ ಎತ್ತರದ ಇನ್ನೊಂದು ಕೋಲನ್ನು ಅದರಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ಈ ಕೋಲಿನ ತುದಿಯನ್ನು ಭಾರವಾದ ಮೇಜಿನ ಕೆಳಕ್ಕೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಎತ್ತುವುದಕ್ಕೆ ಸನ್ನೆಯನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.

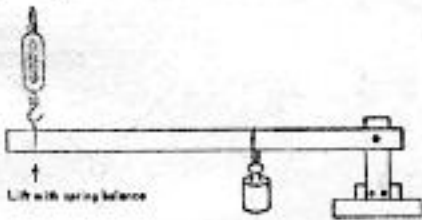
ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸನ್ನೆಯಿಂದ ಎತ್ತು ವಾಗ, ಸನ್ನೆಯ ಎರಡು ಬಾಹುಗಳು ಅಸಮವಾಗಿರು ತ್ತವೆ. ಒಂದು ಚಿಕ್ಕಬಾಹು; ಇನ್ನೊಂದು ಉದ್ದ ನಾದ ಬಾಹು. ಇದರಿಂದ ಶಕ್ತಿಯೇನೂ ಲಾಭವಾಗು ವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಚಿಕ್ಕ ಬಾಹುವಿನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಬಲ, ಉದ್ದನಾದ ಬಾಹುವಿನ ಮೇಲಿನ ಬಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರುವುದು.



5 ಎರಡನೆಯ ದರ್ಜೆಯ ಸಜ್ಜೆ

1 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದ, 4 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಗಲ, 5ಮಿ. ಮೀ. ಮಂದವಿರುವ ಒಂದೇ ಸಮಾನಾಂತರವಾದ ಮರದ

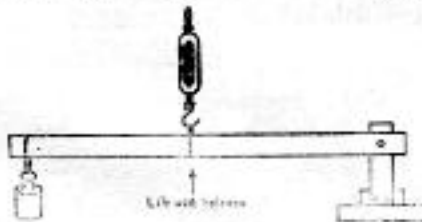
ಹಲಗೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಒಂದು ತುದಿಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಅಗಲದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಕೊರೆಯುವುದು. ಮೇಲೆ ಒಂದನೆಯ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದ ಎರಡು ಲಂಬವಾದ ಮರದ ತುಂಡುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ತಳದಿಂದ ಸುಮಾರು 12 ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆಯುವುದು. ಸನ್ನೆ ಯ ಮತ್ತು ಲಂಬಗಳ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಮೇಲೆ ಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಲಂಬಗಳ ನಡುವೆ ಸನ್ನೆ ಬದಲಿ. ಸನ್ನೆಗೆ ಭಾರವನ್ನು ತಗುಲಿಸುವುದು. ಅದರ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಎತ್ತುವುದಕ್ಕೆ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತಾಸನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.



[Lift with Spring Balance - ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತಾಸಿನಿಂದ ಎತ್ತುವುದು]

6 ಮೂರನೇ ದರ್ಜೆಯ ಸನ್ನೆ

ಮೇಲೆ 5 ನೆಯ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಸನ್ನೆಯನ್ನೇ ಮೂರನೆಯ ದರ್ಜೆಯ ಸನ್ನೆಯಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಸರಳವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಭಾರದ ಮತ್ತು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತಾಸಿನ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.



[Lift with Spring Balance - ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತಾಸಿನಿಂದ ಎತ್ತುವುದು]

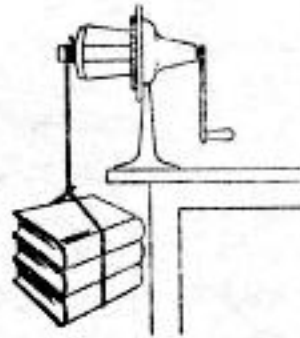
7 ಅಡುಹಲಗೆಯ ಸನ್ನೆ

ಸುಮಾರು 3 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಮರದ ಹಲಗೆಯನ್ನು ತೆರಗಿಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು

ಬೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲೋ ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಅನುಕೂಲವಾದ ಸಾಧನದ ಮೇಲೋ ತೂಗುಬಿಟ್ಟು ಅಡುಹಲಗೆಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದು. ಮಕ್ಕಳು ಅದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಲಿ. ಒಂದೊಂದು ಬಾಹುವಿನ ಮೇಲೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ ನೋಡುವುದು.

8 ಸರಳವಾದ ಅಚ್ಚುಗಾರಿ

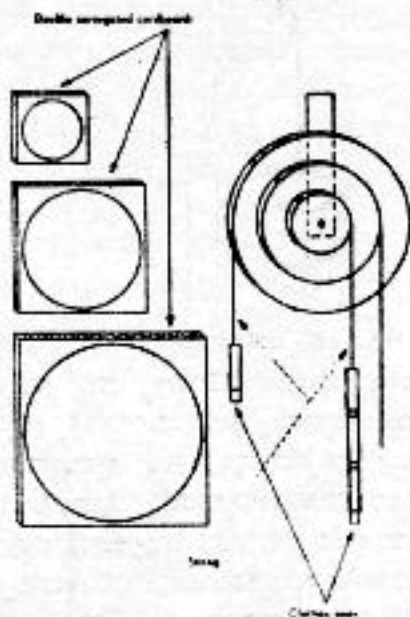
ಬೆನ್ನಿಲ್ ಜೀವುವುದರ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು. ಅದರ ಅಚ್ಚಿಗೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಒಂದು ದಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ಅನೇಕ ಕಲೋಗಾರಗಳಷ್ಟು ಭಾರವನ್ನು ಆ ದಾರಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟುವುದು. ಹಿಡಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿಸುವುದು. ಅಷ್ಟು ಭಾರವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಮೇಲೆ ಎತ್ತುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಮೆ ಬಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಭಾರವನ್ನು ಹೀಗೆ ಎತ್ತಲು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಬೆನ್ನಿಲು ಜೀವುವ ಸಾಧನವನ್ನು ಅಚ್ಚುಗಾರಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದೆ.



9 ಇನ್ನೊಂದು ಅಚ್ಚುಗಾರಿ

ಎರಡು ವಂತಿ ಮಡತೆಗಳುಳ್ಳ ದಪ್ಪ ರಟ್ಟನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ 15, 10, 5, ಸೆಂ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ವೃತ್ತಗಳನ್ನು ಕೈವಾರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ರಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕೈವಾರದಿಂದಲೇ ಅವುಗಳ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆಯುವುದು. ರಟ್ಟಿನ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆಯೂ ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಅದೇ ಅಳತೆಯ ವೃತ್ತಗಳನ್ನೇಳೆದು ಗಾರಿಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮೂರು ಗಾರಿಗಳನ್ನೂ ಏಕ ಕೇಂದ್ರೀಯವಾಗಿರುವಂತೆ ಒಂದರ ಮೇಲೆ

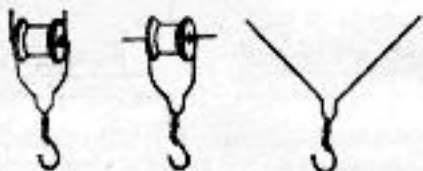
ಒಂದನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಅಂಟಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ದೊಡ್ಡ ಗಾಲಿ ಒಂದು ಕಡೆಯೂ ಬಹಳ ಸಣ್ಣ ಗಾಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆಯೂ ಬರುವಂತೆ ಆ ಗಾಲಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮೂರು ಗಾಲಿಗಳೂ ಒಂದೇ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಸರಾಗವಾಗಿ ತಿರುಗುವಂತೆ ಇರಬೇಕು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಗಾಲಿಗಳನ್ನು ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಯಾವುದಾದರೂ ಮೊಂಡು ಸಲಕರಣೆಯಿಂದ ಗಾಲಿಗಳ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಒತ್ತಿದರೆ, ಅಲ್ಲಿ ಹಳ್ಳ (ಗಾಡಿ) ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗಾಲಿಯ ಮೇಲೂ ದಾರವನ್ನು ಸುತ್ತುವುದು. ಅದರ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಅದರ ಗಾಡಿಗೆ ಗುಂಡುಸೂಜಿಯಿಂದ ಬಂಧಿಸುವುದು. ದಾರದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕುಣಿಕೆ ಹಾಕುವುದು. ಇದರ ಮೂಲಕ ಭಾರಗಳನ್ನು ತೂಗುಹಾಕಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವನ್ನು ಕಡಮೆ ಭಾರದಿಂದ ಸನ್ನೆಯಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೇ ಇದರಿಂದಲೂ ಎತ್ತಬಹುದು ಎಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಅಚ್ಚು ಗಾಲಿಯೂ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸನ್ನೆಯೇ.



Double corrugated Cardboard - ಎರಡು ವಲೆ ಮಡಕೆಯ ರಟ್ಟು String - ದಾರ Clothes pins - ಬಟ್ಟೆ ಕ್ಲಿಪ್ ಗಳು Ruler - ರೂಲರ್

10 ಸರಳವಾದ ರಾಟೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳುವ ಬಗೆ

ದಾರದ ರೀಲನ್ನೂ ಬಟ್ಟೆಯ ಹ್ಯಾಂಗರಿನ ತಂತಿಯನ್ನೂ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ತೃಪ್ತಿಕರವಾದ ಸರಳ ರಾಟೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಹ್ಯಾಂಗರಿನ ಕೊಕ್ಕೆಯಿಂದ ಸುಮಾರು 20 ಸೆಂ. ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿ ತಂತಿಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವುದು. ಕೊನೆಗಳನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಬಗ್ಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಎರಡನ್ನೂ ದಾರದ ರೀಲಿನ ದಂಡದ ಮೂಲಕ ತೂಗಿಸುವುದು. ರಾಟೆ ಸರಾಗವಾಗಿ ತಿರುಗುವಂತೆ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಂಡ ಬಳಿಕ ತಂತಿಯ ಕೊನೆಗಳನ್ನು ಧ್ವನಿ: ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಗ್ಗಿಸುವುದು. ಇದು ತಂತಿ ಬಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳದಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.



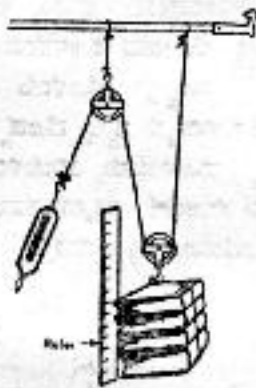
11 ಒಂಟಿ ಸ್ಥಿರ ರಾಟೆ

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಒಂಟಿ ಸ್ಥಿರ ರಾಟೆಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತೂಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾ ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ 25, 50, 75, 100, 200 ಗ್ರಾಂ ತೂಕಗಳನ್ನು ಎತ್ತುವುದಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ತೂಕಬೇಕು ಎಂದು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದು. 'ಭಾರ'ವನ್ನು 20 ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವಾಗ 'ಯತ್ನ' ಎಷ್ಟು ದೂರ ಚಲಿಸಿತು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.



12 ಒಂಟಿ ಚರಾಟೆ

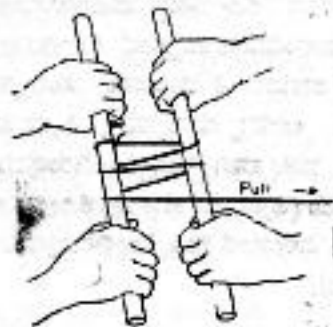
ಸಮಕ್ಷೇತ್ರದ ಆಧಾರಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಿರುವ ದಾರಕ್ಕೆ ಎರಡು ರಾಟೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಅವುಗಳಿಗೆ ಭಾರಗಳನ್ನು ತಗುಲಿಸುವುದು. ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳತಕ್ಕ ಅಂತಹ ಆಧಾರ ಇಲ್ಲವಾದರೆ, ಕಿಟಕಿಯ ಪರದೆಯ ಕೋಲನ್ನು ಎರಡು ಕುರ್ಚಿಗಳ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಿದರೆ ಸಾಕು. ದಾರದ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ಯಾಸನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ರಾಟೆಯ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಎತ್ತಬಹುದಾದ ಭಾರವನ್ನು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ಯಾಸಿನ ಮೂಲಕ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡುವುದು.



Ruler - ರೂಲರ್

13 (ಹಗ್ಗ ಹರಿಯುವ) ಕಟ್ಟಿ ಸಾಧನ

ಇಬ್ಬರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹಲವಾರು ಅಡಿಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿ ನಿಂತು, ಕೈಯಲ್ಲಿ ದುಂಡನೆಯ ಕೋಲನ್ನು



[Pull - ಎಳೆಯುವುದು]

ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಲಿ. ಉದ್ದನಾದ ದಪ್ಪದಾರದ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟುವುದು. ಅದನ್ನು ಎರಡು ಕೋಲುಗಳ ಮೇಲೆ ಹಲವಾರು ಸಲ ಹಾದು ಹೋಗುವಂತೆ, ಅದು ರಾಟೆಗಳ ಜೋಡಣೆಯಂತೆ, ಸುತ್ತುವುದು. ಇಬ್ಬರು ಹುಡುಗರು ತಡೆಯಲು ಎಷ್ಟು ಯತ್ನಿಸಿದರೂ ಸಹ, ಚಿಕ್ಕ ಹುಡುಗನು ಸಲಭವಾಗಿ ದಾರವನ್ನೆಳೆದು ಆ ಎರಡು ಕೋಲುಗಳನ್ನೂ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲ.

ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಬಲವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಕ್ಕೆ ರಾಟೆಗಳ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೋ ಅಂತಹ ಸಾಧನಗಳ ಪಟ್ಟಿ ತಯಾರಿಸುವುದು. ಎಳೆಯುವ (ತಳ್ಳುವ) ಕಾರುಗಳೂ, ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಣಿಯೂ ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ. ಬಲವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬಳಸುವ ಇತರ ಸಾಧನಗಳ ಮತ್ತು ಯಂತ್ರಗಳ ಪಟ್ಟಿ ತಯಾರಿಸುವುದು.

B. ಇಳುಕಲು, ಸ್ಕ್ರೂ, ಬೆಣೆ

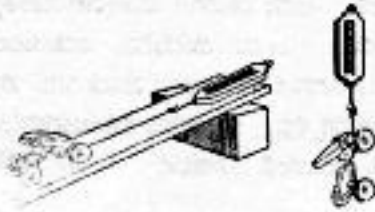
1 ಸರಳವಾದ ಇಳುಕಲು (ಇಳಿಜಾರು)

ಅಟದ ಕಾರಿಗೆ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ಯಾಸನ್ನು ತಗುಲಿಸುವುದು. ಅದನ್ನು ಇಳಿಜಾರಾಗಿ ಇಟ್ಟಿರುವ ಮರದ ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ, ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ (ಚರಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ) ಬೇಕಾಗುವ ಬಲವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದನ್ನೂ, ಕೆಳಗಿನಿಂದ ನೆಟ್ಟಗೆ

ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಬಲವನ್ನೂ ಹೋಲಿಸುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ, ಇಳಿಜಾರಿನ ಮೇಲಕ್ಕೆ ವಸ್ತು ಚರಿಸುವಾಗ, ಅದು ನೆಟ್ಟಗೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಅಷ್ಟೇ ದೂರ ಚರಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ದೂರದವರೆಗೆ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನೂ ಗಮನಿಸುವುದು. ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ, ಎರಡು

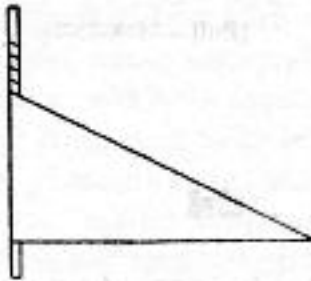
B. ಇಳುಕಲು, ಸ್ಕ್ರೂ, ಬೆಣೆ

ಸಂವರ್ಧಕಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನಡೆದ ಕೆಲಸ ಒಂದೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇತರ ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲೂ ಇದು ನಿಜ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು.



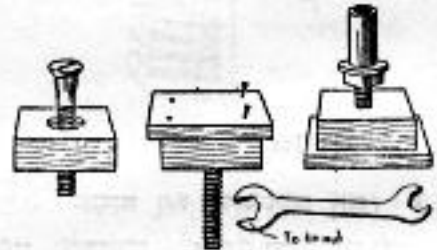
2 ಸ್ಕ್ರೂ ಸಹ ಒಂದು ಇಳುಕಲೇ

ಬೀಯ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಸಮಕೋಣತ್ರಿಭುಜವನ್ನು ಎಳೆದು, ಅದನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ತ್ರಿಭುಜದ ಪಾದ ಸುಮಾರು 30 ಸೆ. ಮೀ. ಆಗಿಯೂ, ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಬಾಹು ಸುಮಾರು 15 ಸೆ. ಮೀ. ಆಗಿಯೂ ಇರಬೇಕು. 20 ಸೆ. ಮೀ. ನ ದುಂಡನೆಯ ಕೋಲನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಚಿಕ್ಕ ಬಾಹುವಿನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿಕೊಂಡು ಆ ಕೋಲಿನ ಮೇಲೆ ಕಾಗದದ ತ್ರಿಭುಜವನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಾ ಬರುವುದು. ಅದನ್ನು ಸುತ್ತುವಾಗ, ತ್ರಿಭುಜದ ಪಾದವನ್ನು ಮಟ್ಟವಾಗಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವುದು. ಈಗ ಇಳುಕಲು (ತ್ರಿಭುಜದ ಕರ್ಣವು) ಕೋಲಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಸ್ಕ್ರೂ ಎಳೆಯಂತೆ ಸುತ್ತುಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.



3 ಸರಳವಾದ ಜಾಕ್ ಸ್ಕ್ರೂ (ಉದೆಯೊತ್ತಿಗೆಯ ತಿರುವು)

ಮರದ ತುಂಡಿನಲ್ಲಿ ಗಾಡಿ ಸ್ಕ್ರೂ ಮೊಳೆ ಇಳಿಯುವಷ್ಟು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊಡುವುದು. ಮೊಳೆಯ ಪೂರ್ತಿ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಸ್ಕ್ರೂ ಎಳೆ ಇರುವಂತಹ ಮೊಳೆಯನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸ್ಕ್ರೂ ಮೊಳೆಯ ತಲೆ ಮರದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬರುವಂತೆ ಮರದಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವುದು. ಮರದಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಜಾಚಿ ಕೊಂಡಿರುವ ಸ್ಕ್ರೂ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಒಂದು ಒಳತಿರುಪು ಗಟ್ಟಿಯನ್ನು ಹೊದಿಸುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ವಾಷರ್ ಸೇರಿಸುವುದು. ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸ್ಲಾ ಲೋಹದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಹೊದಿಸುವುದು. ಸ್ಕ್ರೂ ಮೊಳೆಯ ವ್ಯಾಸಕ್ಕಿಂತ ಕೊಳವೆಯ ಒಳವ್ಯಾಸ ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಬೇಕು. ಈಗ, ಸ್ಕ್ರೂ ಮೊಳೆಯನ್ನು ತಿರುಳಿಸಿಯಿಂದ ತಿರುಗಿಸಿದರೆ, ಈ ಸಲಕರಣೆ ತಕ್ತಿಯುತವಾದ ಎತ್ತುವ ಜಾಕ್ (ಉದೆಯೊತ್ತಿಗೆ) ಆಗುತ್ತದೆ.



೯ [To fit nut—ಒಳತಿರುಪುಗಟ್ಟಿಯನ್ನು ಬಂಧಿಸಲು]

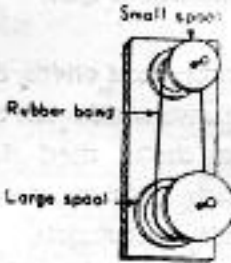
4 ಬೆಣೆ

ಮರದ ತುಂಡಿನಿಂದ ಬೆಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮೇಜಿನ ಕಾಲಿನ ಕೆಳಗೋ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುವಿನ ಕೆಳಗೋ ಅದನ್ನು ಹೊಡೆದು ತಳ್ಳುವುದು. ಬೆಣೆಯೆಂಬುದು ಎರಡು ಇಳುಕಲುಗಳ ಜೋಡಣೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

C. ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚುವ ಬಗೆ

1 ಸಣ್ಣ ಗಾಲಿ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಗಾಲಿ

ಸಣ್ಣ ಗಾಲಿಯನ್ನೂ ದೊಡ್ಡ ಗಾಲಿಯನ್ನೂ ಮೊಳೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮರದ ತುಂಡಿಗೆ ಹೊದಿಸಿ ಯುವುದು. ಎರಡನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿ ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ, ದೊಡ್ಡ ಗಾಲಿಯನ್ನು ಒಂದು ಸುತ್ತು ಸುತ್ತುವುದು. ಸಣ್ಣ ಗಾಲಿ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸುತ್ತುವುದೇ, ಕಡಮೆ ಸುತ್ತುವುದೇ ಗಮನಿಸುವುದು. ಬೆಲ್ಟ್ ಸಾಧನವುಳ್ಳ ಯಂತ್ರಗಳ ಹೆಸರನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವುದು.



[Small spool - ಸಣ್ಣ ಗಾಲಿ Rubber band - ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿ Large spool - ದೊಡ್ಡ ಗಾಲಿ]

2 ಬೈಸಿಕಲ್ಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು

ಬೈಸಿಕಲ್ಲನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗು ಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ಸೀಟು, ಹ್ಯಾಂಡಲ್ ಬಾರ್ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು. ಪೆಡಲ್ ಚಕ್ರವನ್ನು ಒಂದೇ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಸುತ್ತುವುದು. ಹಿಂದಿನ ಚಕ್ರ, ಎಷ್ಟು ಸುತ್ತು ತಿರುಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

3 ಮೊಟ್ಟೆ ಕಡಗೋಲು

ಮೊಟ್ಟೆ ಕಡಗೋಲನ್ನು ಅಥವಾ ಕೈಬೈರಿಗಿಯನ್ನು ಅಥವಾ ಇನ್ನಾವುದಾದರೂ ಅಂಶವ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಚಕ್ರಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ವೇಗ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುವ ಬಗೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

4 ಸನ್ನೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು

ಅನಿಕೆ ಸನ್ನೆಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಉದ್ದವಾದ ಬಾಹು, ಕುರುಚಾದ ಬಾಹುವಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು. ಬೇಸ್ ಬಾಲ್‌ನ ಬ್ಯಾಟು ಅಥವಾ ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಬ್ಯಾಟು ಈ ಅನುಕೂಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಆನಿಕೆಗಳ ಅಥವಾ ಸರಳಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವುದು.

5 ರಾಟೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು

ಮೇಲೆ A-12ರ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ ರಾಟೆಗಳ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಚರ ರಾಟೆಗೆ ಬಲವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು. ಮತ್ತೊಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಭಾರ ಎಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹತ್ತುವುದೋ ಗಮನಿಸುವುದು.

6 ಅಚ್ಚು ಗಾಲಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು

A-8 ರಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಮೈಲ್ ಜೊಪ್ಪು ಮಾಡುವ ಸಾಧನವನ್ನು ಬಳಸುವುದು. ಪ್ರಸ್ತುತವನ್ನು ಹೊತ್ತ ದಾರವನ್ನು ಎಳೆಯುವುದು. ಮತ್ತೊಂದು ಚಕ್ರ, ಎಷ್ಟು ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುವುದೋ ಗಮನಿಸುವುದು.

D. ಬಲದ ನೇರವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬಗೆ

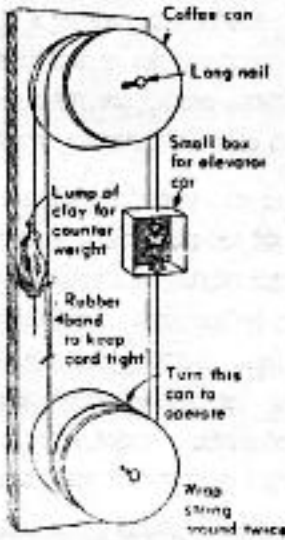
1 ಮೇಲೆತ್ತಿಗೆಯ ಮಾದರಿ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಅತಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಮೇಲೆತ್ತಿಗೆಯ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಸುತ್ತತಕ್ಕ ಗುಂಡುದಿಮ್ಮಿ (ಗಡೆ) ಅಥವಾ ಕಟ್ಟಿ ಚಕ್ರ

ಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಕಾಫಿ ಪುಡಿ ಡಬ್ಬ, ಸಾಕು, ದೊಡ್ಡ ಮೊಳೆ ಮತ್ತು ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಕಾಫಿಡಬ್ಬದ ತಳ ಮತ್ತು ಮುಚ್ಚಳಗಳ ಕೆಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಉದ್ದವಾದ

D. ಬಲದ ಕೇರವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ

ಹಲಗೆಯ ಎರಡು ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಡಬ್ಬಗಳನ್ನು ಹಲಗೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆಯೂ, ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿರುಗುವಂತೆಯೂ ಜೋಡಿಸುವುದು.



[Coffee can = ಕಾಫಿ ಡಬ್ಬ, Small box for elevator car = ಮೇಲೆತ್ತಿಗೆಗಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಬೆಟ್ಟಿಗೆ, Lump of clay for counter weight = ಪ್ರತಿಭಾರವಾಗಿ ಹೀಡಿ ಮುದ್ದೆ, Rubber band to keep cord tight = ದಾರವನ್ನು ಬಿಗಿಗೊಳಿಸಲು ರಬ್ಬರ್ ಬಾಂಡ್, Turn this can to operate = ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಈ ಡಬ್ಬ ತಿರುಗಿಸಿ, Wrap string around twice = ಸುತ್ತಲೂ ದಾರವನ್ನು ಎರಡು ಬಾರಿ ಸುತ್ತಿ]

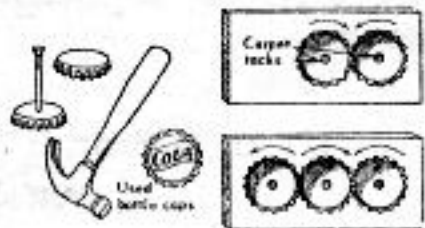
ಮೇಲೆತ್ತಿಗೆಯ ಕಾರಣವಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಮರದ ಬೆಟ್ಟಿಗೆ ಯನ್ನೋ ರಟ್ಟಿನ ಬೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನೋ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಈ ಬೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲಕ್ಕೂ ತಳಕ್ಕೂ ಗಟ್ಟಿ ದಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುವಂತೆ ದಾರವನ್ನು ಗಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಸುತ್ತುವುದು. ಬೆಟ್ಟಿಗೆಯ (ಕಾರಿನ) ತೂಕಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೀಡಿ ಮುಚ್ಚಿನ ಮುದ್ದೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿತೂಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಮೇಲೆತ್ತಿಗೆಯನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಹೀಗೆ: ಯಾವಗಡೆಯ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಸುತ್ತು ದಾರವಿರುವದೋ ಅದನ್ನು ಮೊದಲು ತಿರುಗಿಸುವುದು. ಇಂತಹ ಮಾದರಿ, ನಿಜ

ವಾದ ಮೇಲೆತ್ತಿಗೆಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನಿಜವಾದ ಮೇಲೆತ್ತಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಗಡೆಯನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವುದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರ್.

2 ಸರಳವಾದ ಹಬ್ಬುಚಿಕ್ಕಗಳ ಜೋಡಣೆ (ಜಿಕ್ಕಿಗಳು)

ಹಲವಾರು ಸೋಡಾ ಮುಚ್ಚಳಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು. ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮೊಳೆ ಸುಕ್ಕಿಗಳಿಂದ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮುಚ್ಚಳಗಳನ್ನು ಅದಷ್ಟು ದುಂಡಾಗಿ ಇರುವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

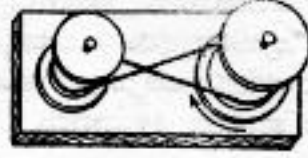
ಇಂತಹ ಎರಡು ಮುಚ್ಚಳಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅವುಗಳ ಹಬ್ಬುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮರದ ತುಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಜಮಖಾನೆಯನ್ನು ಬಿಗಿಸುವ ಮೊಳೆಗಳಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಮರಕ್ಕೆ ಬಂಧಿಸುವುದು. ಆದರೆ, ಅವು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿರುಗುವಂತೆ ಇರಬೇಕು. ಒಂದು ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವುದು. ಅದು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ತಿರುಗುವುದೋ ಗಮನಿಸುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ತಿರುಗುವುದೋ ಗಮನಿಸುವುದು. ಈ ಎರಡು ಮುಚ್ಚಳಗಳ ಜೋಡಣೆಗೆ ಮೂರನೆಯ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಅದು ಈಗ ಹೇಗೆ ತಿರುಗುವುದೋ ಗಮನಿಸುವುದು.



[Carpet tacks—ಜಮಖಾನದ ತಟ್ಟುಮೊಳೆ, Cola—ಕೋಲ, Used bottle caps—ಬಳಸಿದ ಸೀಸೆ ಮುಚ್ಚಳಗಳು]

3 ಅಡ್ಡ ಬೆಲ್ಟುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು

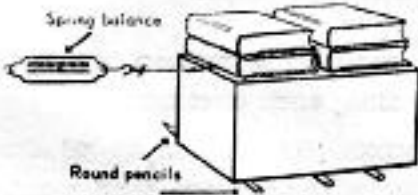
C-1 ರಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆ ರೀಲುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ರಬ್ಬರಿನ ಅಡ್ಡ ಬೆಲ್ಟು ನಿಂದ ಸೇರಿಸುವುದು. ಈಗ ಅವು ಪರಸ್ಪರ ಎದುರು ಬದರು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ (ಎರಡು ದಿಕ್ಕು) ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.



E. ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಅದನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿಕೊಂಡು

1 ಪೆನ್ಸಿಲಿನಿಂದ ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದು

ಭಾರವಾದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಕೆಳಗಡೆ ದುಂಡನೆಯ ಪೆನ್ಸಿಲುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಭದ್ರವಾದ ದಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ಯಾಸಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅದನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಕೊನೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಕೊನೆಗೆ ಎಳೆಯಲು ಎಷ್ಟು ಬಲಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಉರುಳು ಸಾಧನೆಯಿಲ್ಲದೆಯೇ, ಅದನ್ನು ಚಲಿಸಲು ಎಷ್ಟು ಬಲ ಬೇಕೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ಇದರಿಂದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು.



[Spring balance = ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ಯಾಸು,
Round pencil = ದುಂಡನೆಯ ಪೆನ್ಸಿಲ್]

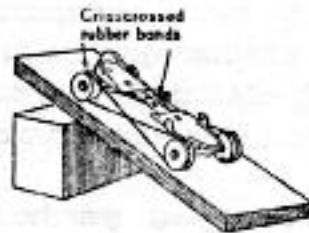
2 ಗಾಲಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು

ಉರುಳು ಸಾಧನಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಈಗ ಗಾಲಿಗಳನ್ನು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಉರುಳು

ಸಾಧನಕ್ಕಿಂತ ಗಾಲಿಗಳಿಗಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು.

3 ಜಾರುವ ಘರ್ಷಣೆ

ರೋಲರ್ ಸ್ಕೇಟ್ (ಚಕ್ರ) ಗಳ ಗಾಲಿಗಳಿಗೆ ಎರಡು ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ರಬ್ಬರಿನ ಅಡ್ಡ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ಅದನ್ನು ಇಳಿಜಾರಾದ ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ಅದನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರುಗದಂತೆ ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಹೇಗೆ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.



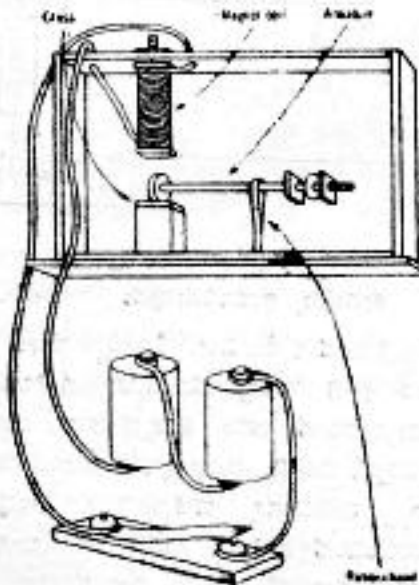
[Crossed rubber bands—ಕತ್ತರಿಸುತ್ತಿರುವ ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿ]

4 ಘರ್ಷಣೆ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ಥಳಗಳು

ಯಂತ್ರ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಭಾಗಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಉಜ್ಜುವವೋ ಅವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಕಂಡು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ರೋಲರ್ ಸ್ಕೇಟಿಂಗ್‌ಗಳಿಗೂ, ರಾಟಿಂಗ್‌ಗಳಿಗೂ, ಆಟದ ಸಾಮಾನಿನ ಗಾಲಿಗಳಿಗೂ ಆಗಾಗ್ಗೆ

ತಲೆ ಸುರೂಳೆಯ ತಳೆಗೆ ಬರುವಂತೆ, ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಒಂಬದಿಗೆ ಅದನ್ನು ಎರಡು ತಿರುಪ್ಪೊತ್ತಿಗೆಗಳಿಂದಲೂ ಸ್ಕೂಂಕಕ್ಕೆ ನಿಂದಲೂ ಬಂಧಿಸುವುದು. ಸಣ್ಣ ಮರದ ತುಂಡಿಗೆ ಕಿಟಕಿ ಗಾಜನ್ನು ಅಂಟಿಸಿದರೆ, ಅದು ಉತ್ತಮ ವಾದ ಅಡಿಗಲ್ಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅಡಿಗಲ್ಲನ್ನು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಅರಗು ಈ ಎರಡು ಕೆಲಸಗಳಿಗೂ ಉತ್ತಮವಾದುದು. ಬೇರೆ ಯಾವ ಗೋಂದಾವರೂ ಸರಿಯೆ. ಸನ್ನಾಹದ ತಲೆಗೆ ಸುಮಾರು 3 ಮಿ.ಮೀ ನಷ್ಟು ಸ್ಥಳವನ್ನು ಮಾತ್ರವೇ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಹಾಗೆ ಅಡಿಗಲ್ಲನ್ನು ಹೊಂದಿಸಬೇಕು. ಇನ್ನು ಉಳಿ ದಿರುವುದು ಒಂದು ಸ್ಪ್ರಿಂಗು. ದಿಮ್ಮತ್ವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ದಾಗಲೂ ಕಾಂತವು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರದಂತೆ ಮಾಡುವುದ ಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಸ್ಪ್ರಿಂಗು. ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸನ್ನಾಹದ ತುದಿಯ ಮೂಲಕ ಅದನ್ನು ತೂರಿಸಿ, ಅಮೇಲೆ, ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಟಾಕಿನಿಂದ ಅಂಟಿಸು ವುದು. ಸನ್ನಾಹ ಕಾಂತಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳದಂತೆ ಅದರ ಸೇತಕವಿದ್ದರೆ ಸಾಕು.

ಈಗ ಕೀ ಅನ್ನು ಜೋಡಿಸಲು ಸಿದ್ಧರಿದ್ದೀರಿ. ಸುಮಾರು 15.5 ಸೆಂ.ಮೀ \times 0.8 ಸೆಂ.ಮೀ \times 0.5



[glass - ಗಾಜು magnet coil - ಕಾಂತ ಸುರೂಳೆ, armature - ಸನ್ನಾಹ, rubber band = ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿ]

ಸೆಂ.ಮೀ. ಸ ಮರದ ಹಲಗೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. 18 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದ, 2.5 ಸೆಂ.ಮೀ. ಅಗಲದ ತಗಡಿನ ತುಂಡನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಉಪ್ಪುಕಾಗದದಿಂದಲೋ, ಸ್ಪೀಲ್‌ವುಲ್‌ನಿಂದಲೋ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉಜ್ಜಿ, ಅದಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ತುಕ್ಕು ಮುಂತಾದ ಕೊಳೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದು. ಗಡಿಯಾರದ ಸ್ಪ್ರಿಂಗು ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮವಾದುದು. ದೊಡ್ಡ ಮೊಳೆಯನ್ನು ಅದರ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಬಲವಾದ ಹೊಡೆತ ಕೊಟ್ಟು ಅದರಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳ ಬಹುದು. ಮರದ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಒಂದು ಸ್ಕೂಂಕ ಬಿಗಿಸುವುದು. ಅದರ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಗೆ ಎರಡನೆ ಸ್ಕೂಂಕ ಬಿಗಿಸಿ, ತಗಡನ್ನು ಒತ್ತಿದಾಗ ಈ ಎರಡು ಸ್ಕೂಂಕಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

ನಿಮ್ಮ ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ ಸೌಂಡರಿಗೆ, ಎರಡು ಸೆಟ್ಟುಗಳು ಒಂದು ಕೀ-ಇವುಗಳನ್ನು ಪಂಕ್ತಿಬಂಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ತಂತಿ ಸಮಾಚಾರವನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಈಗ ಸಿದ್ಧರಿದ್ದೀರಿ. ಕೀ ಅನ್ನು ಅಲುಗಿಸಿದಾಗ ಕ್ಲಿಕ್ ಶಬ್ದಗಳು ಉಂಟಾಗ ದಿದ್ದರೆ, ನಿಮ್ಮ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಡಿಲವಾಗಿದೆ ಇಲ್ಲವೇ ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸುರಲೆ ಆಗಬೇಕು.

13 ಬಜ್ಜರ್ ಮಾಡಲು ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿ

ಬಜ್ಜರ್, ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ ಯಂತ್ರದಂತೆಯೇ ಕೆಲಕೆಲಸ ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಅದು 'ಬಜ್ಜ' ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಅಷ್ಟೆ. ಕೀ ಅನ್ನು ಒತ್ತಿದಾಗ, ಅದು ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಕಾನೇ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಆನೇಕ ಸಲ ಮಂಡಲವನ್ನು ಪೂರ್ತಿ ಮಾಡುವುದು, ಕಡಿದು ಹಾಕುವುದು. ಇದರಿಂದ ಸನ್ನಾಹ ಬಹಳ ವೇಗವಾಗಿ ಕಂಪಿಸತೊಡಗುವುದರಿಂದ ಬಿಡಿ ಬಿಡಿಯಾದ ಸದ್ದು ಕೇಳಿಸುವುದರ ಬದಲು ಒಟ್ಟಿಗೆ "ಬಜ್ಜ" ಎಂಬ ಶಬ್ದ ಮಾಡಿದಂತೆ ಕೇಳಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಬಜ್ಜರ್‌ನಿಂದ ಕೋಡ್ ಸಂಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸ ಬಹುದು. ಕಡಮೆ ಬಜ್ಜ್ ಎಂದರೆ 'ಚುಕ್ಕೆ' ಪಟ್ಟಿನ ಬಜ್ಜ್ ಎಂದರೆ 'ಗೀಟು'. ಅದೇ ರೀತಿಯೋ ಸಂಕೇತಗಳಂತೆ ಕೇಳಿ ಬರುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ,

E. ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಅದನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿಕೊಂಡು

ಎಣ್ಣೆ ಹಾಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಎಣ್ಣೆ ಹಾಕಬೇಕಾಗುವ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಎರಡು ಯಂತ್ರ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು. ಒಂದಕ್ಕೆ ಎಣ್ಣೆ ಹಾಕಿ, ಅದರ ಚಲನೆಗೂ ಎಣ್ಣೆಯಿಲ್ಲದ ಇನ್ನೊಂದರ ಚಲನೆಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು.

5 ಎಣ್ಣೆಯಿಂದ ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದು

ಎರಡು ಗಾಜಿನ ಹಲಗೆಗಳನ್ನು ಪಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ಒಂದರ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ತೊಟ್ಟು ಎಣ್ಣೆ ಹರಿಸುವುದು. ಮೊದಲು ಎಣ್ಣೆ ಯಿಲ್ಲದ ಗಾಜಿನಮೇಲೆ ಬೆರಳುಗಳನ್ನಾಡಿಸುವಂತೆಯೂ, ಆಮೇಲೆ ಎಣ್ಣೆಯ ಗಾಜಿನ ಮೇಲೆ ಬೆರಳು ಆಡಿಸುವಂತೆಯೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸುವುದು. ಎರಡು ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅನುಭವಿಸಿದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು.

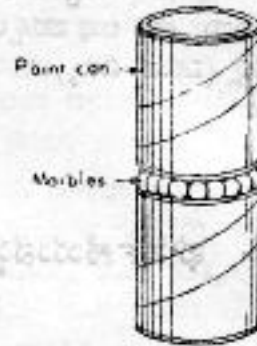
6 ಒರಟು ಮೇಲ್ಮೈಗಳಲ್ಲಿ ಘರ್ಷಣೆ

ಎರಡು ಉಪ್ಪುಕಾಗದದ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಪಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ಒಂದನ್ನು ಇನ್ನೊಂದರ ಮೇಲೆ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಅವರಡರ ನಡುವೆ ಸ್ವಲ್ಪಗ್ರೀಸನ್ನು (ಜೆಡ್ಡು) ಬಳಿಯುವುದು. ಜೆಡ್ಡು ಒರಟು ಮೇಲ್ಮೈವನ್ನು ತುಂಬಿಕೊಂಡು ನುಣುಪು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಈಗ ಘರ್ಷಣೆ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಜೆಡ್ಡು ಸಮರೂಪದ ರಿಂದ ಓಗಿಯೇ ಯಂತ್ರ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

7 ಬಾಲ್‌ಬೇರಿಂಗ್‌ನಿಂದ ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದು

ಬಣ್ಣದ ಡಬ್ಬಗಳೆಂಹ, ಮೇಲುಗಡೆ ಬಾಯಿಯ ಪತ್ರಿರ ಅಳವಾದ ಗಾಡಿ (ಹೆಲ್ಮ) ಇರುವ ಡಬ್ಬಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದರ ಮೇಲೆ ಉದ್ದ ಕ್ಷೂ (ಸುತ್ತಲೂ) ಗೋಲಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಡಬ್ಬವನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಬೋರಲು ಹಾಕುವುದು. ಅದರ ಮೇಲುಗಡೆ ಒಂದು ಪ್ರಸ್ತಕವನ್ನಿಟ್ಟು, ಎಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಸುತ್ತುವ

ಹುದೋ ಗಮನಿಸುವುದು. ಗೋಲಿಗಳಿಗೆ ಎಣ್ಣೆ ಹಾಕುವುದು. ಈಗ ಸುತ್ತುವುದು ಇನ್ನೂ ಸುಲಭವಾಗುವುದು.



[Paint Can = ಬಣ್ಣದ ಡಬ್ಬ
marbles = ಗೋಲಿಗಳು]

8 ನಿಜವಾದ ಬಾಲ್‌ಬೇರಿಂಗ್ಸ್

ನಿಜವಾದ ಬಾಲ್‌ಬೇರಿಂಗ್ಸ್‌ನೂ, ರೋಲರ್ ಬೇರಿಂಗ್ಸ್‌ನೂ ಪರಿಚಯಿಸುವುದು. ಅಂತಹ ಜೋಡಣೆ ಹೊಂದಿರುವ ಎಲ್ಲ ಸಾಧನಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮಾಡುವುದು.

9 ಪುನಃ ಬಾಲ್‌ಬೇರಿಂಗ್ಸ್

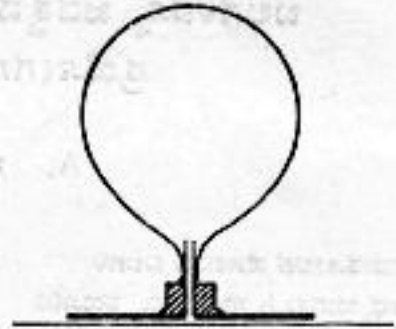
ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಡಬ್ಬ ಮುಚ್ಚಳದಲ್ಲಿ ಗೋಲಿಗಳನ್ನು ಇಡುವುದು. ಗೋಲಿಗಳ ಮೇಲೆ ಅಡಿಯಿಡುವುದು. ಎಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಾಲಿಟ್ಟು ಸುತ್ತುವುದೆಂದು ಅರಿವಾಗುವುದು.

10 ವಾಯುವಿನ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದು

ಸುಮಾರು 10 ಸೆಂ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ರಟ್ಟಿನಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕೆಂಪಿಗೆ ಕಾಯಿಸಿದ ಗುಂಡು ಸೂಜಿಯಿಂದ ಅದರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆಯುವುದು. ದಾರದ ರೀಲನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಧಕ್ಕೆ ಕೊಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ರೀಲಿನ ಮೊದಲಿನ ಅಂಚನ್ನು ರಟ್ಟಿಗೆ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಅಂಟಿಸುವುದು. ರೀಲಿನ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಒಡಿಸುವಂತಹ ಬಿದಿರಿನ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಕೊಳವೆ

ಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದನ್ನು ಬಿಡಿರಿನ ಕೊನೆಗೆ ತೂರಿಸಿ, ಭದ್ರವಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ದಾರದ ಅಥವಾ ರಬ್ಬರಿನ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಬಲೂನನ್ನು ಊದಿ, ಮೂತಿಯನ್ನು ಒತ್ತಿಹಿಡಿದು, ದಾರದ ರೀಲಿನಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರದೊಳಕ್ಕೆ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ರಬ್ಬರಿನ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಬಲೂನಿನ ಮೂತಿಯನ್ನು ಸಡಿಲ ಮಾಡುವುದು. ವಿಶಾಸ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ವಾಯು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಹೊರಬೀಳುತ್ತಾ ರಬ್ಬರನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಅಲ್ಪವಾಗಿ ಚಿಮ್ಮುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೂ, ಅದು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಹಾರಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಘರ್ಷಣೆಯೇ

ಇಲ್ಲವೇನೋ ಎನ್ನುವಂತೆ ಆಗ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಹೋವರ್‌ಕ್ಯಾಫ್ ಯಂತ್ರದ ತತ್ತ್ವವನ್ನು ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಉದಾಹರಿಸುತ್ತದೆ.



ಅಧ್ಯಾಯ ೧೧

ಬಲಗಳನ್ನೂ ಜಡತ್ವವನ್ನೂ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ವಸ್ತುಗಳೂ

A. ಸಮತೋಲನ

- 1 ಸಮತೋಲನ ಹೊಂದಿದ ಬಲಗಳ
ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ಸಾಧನವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ
ಕೊಳ್ಳುವುದು

ಅಧ್ಯಾಯ 10, ಪ್ರಯೋಗ A 1 ನೋಡುವುದು.

- 2 ಆಡುಹಲಗೆಯ ಸಮತೋಲನ

ಸುಮಾರು 3 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಬಲವಾದ ಮರದ ಹಲಗೆಯನ್ನೂ, ಅದರ ಕುದುರೆಯನ್ನಾಗಲಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನಾಗಲಿ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವುಗಳ ಮೇಲೆಯೇ ಸಮತೋಲನ ಮಾಡಿ ಆಡುಹಲಗೆಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಇದನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲೇ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದು. ಶಾಲೆಯ ಅಟದ ಮೈದಾನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆಡುಹಲಗೆಯಿದ್ದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು. (ಅಧ್ಯಾಯ 10, ಪ್ರಯೋಗ A 7ನ್ನು ನೋಡುವುದು.)

ಒಂದೇ ತೂಕದ ಇಬ್ಬರು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಅರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವರನ್ನು ಹಲಗೆಯ ಒಂದೊಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬನಂತೆ ಕೂಡಿಸಿ, ಸಮತೋಲನ ಮಾಡುವುದು. ಸಮತೋಲನ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಗುವಿಗಿರುವ ದೂರವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದು.

ಅದೇ, ಹೆಚ್ಚು ತೂಕದ ಒಂದು ಮಗು, ಅಷ್ಟು ತೂಕವಿಲ್ಲದ ಮತ್ತೊಂದು ಮಗುವೊಂದಿಗೆ ಸಮತೋಲನ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಿ. ಅದಕ್ಕೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಅದಾದ ಮೇಲೆ, ಒಂದು ಮಗು, ಇಬ್ಬರು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಸಮ

ತೋಲನ ಮಾಡಲಿ. ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಪ್ರತಿ ಸಲವೂ, ಅನಿಶ್ಚಿತವಾದ ಮಗುವಿನ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಇರುವ ದೂರವನ್ನು ಅಳೆದುಕೊಂಡು, ಅದೂರವನ್ನು ಮಗುವಿನ ತೂಕದಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ, ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾದ ವಿಷಯ ಸಮತೋಲನದ ಬಗ್ಗೆ ಗೊತ್ತಾಗುವುದು.

ಸೂಚನೆ: ಒಂದೇ ಕಡೆ ಒಬ್ಬರು ಮಕ್ಕಳಿದ್ದರೆ, ಅನಿಶ್ಚಿತವಾದ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನಿಗೂ ಇರುವ ದೂರವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು; ಪ್ರತಿ ಮಗುವಿನ ತೂಕದಿಂದ ಅದನ್ನು ಗುಣಿಸುವುದು; ಮತ್ತು ಲಬ್ಬಗಳನ್ನು ಕೂಡುವುದು.

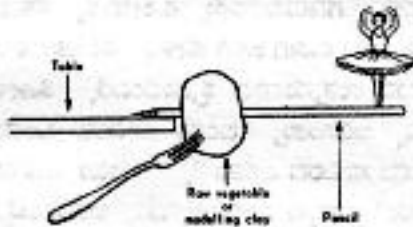
- 3 ಸಮತೋಲನದ ಚಮತ್ಕಾರ

ನುಣುಪಾದ ಮೀಟರ್ ಕೋಲನ್ನು ತಂದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ನಿಮ್ಮ ಎರಡು ಮುಂಬೆರಳುಗಳ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಮೃದುವಾಗಿ ಇಡುವುದು. ಕೈಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಕೋಲಿನ ತುದಿಯ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ, ಅಲ್ಲಿಂದ ಕ್ರಮೇಣ ಅದರ ಮಧ್ಯದ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಾ ಬರುವುದು. ಮೀಟರ್ ಕೋಲಿನ ಮೇಲೆ ನಿಮ್ಮ ಬೆರಳುಗಳು ಎಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತವೆ? ಬಲಗೈ ಮುಂಬೆರಳನ್ನು ಮೀಟರ್ ಕೋಲಿನ ತುದಿಯ ಹತ್ತಿರ ಇಡುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಕೈಮುಂಬೆರಳನ್ನು ಕೋಲಿನ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಗೂ ಮಧ್ಯಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಇರಿಸುವುದು. ಹಿಂದೆ ನಡೆಸಿದ ಹಾಗೆ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದು. ಈಗ ನಿಮ್ಮ ಕೈಬೆರಳುಗಳು ಸೇರುವುದೆಲ್ಲಿ? ಈಗ, ಎಡಗೈ ಮುಂಬೆರಳನ್ನು ಕೋಲಿನ ತುದಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಬಲಗೈ ಮುಂಬೆರಳನ್ನು

ಕೋಲಿನ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಗೂ ಮಧ್ಯಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಇರಿಸುವುದು. ಈಗ ಬೆರಳುಗಳು ಸೇರುವುದಲ್ಲಿ ? ಇತರ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನೂ ದೂರಗಳನ್ನೂ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ ನೋಡುವುದು. ಈ ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾದ ಚಮತ್ಕಾರವನ್ನು ವಿವರಿಸಬಲ್ಲೀರಾ ?

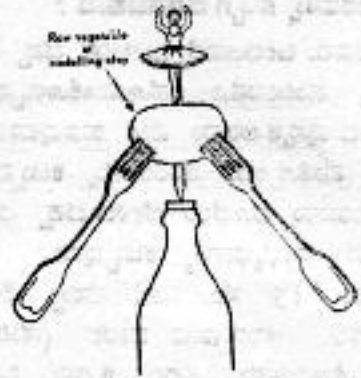
4 ಸಮತೋಲನದ ಹಲವು ಸರಳವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು

(a) ಸುಮಾರು 2.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ದಪ್ಪದ ಯಾವುದಾದರೂ ಹಸಿಯ ತರಕಾರಿಯನ್ನೋ, ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಉಂಡೆಯನ್ನೋ ಪರಿಶುದ್ಧವಾದ ಚಾಕುವಿನಿಂದ ಕತ್ತರಿಸುವುದು. ಮೊನಚಾದ ಪೆನ್ಸಿಲನ್ನು ಅದರ ಮೂಲಕ ತೂರಿಸುವುದು. ಅದು ಅದರ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಸುಮಾರು 2.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಉಟದ ಚುಚ್ಚುಗಳನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ಚುಚ್ಚುವುದು. ಪೆನ್ಸಿಲಿನ ಮೊನೆಯನ್ನು ಮೇಚಿಸಿ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ಇಡುವುದು. ಸಮತೋಲನ ಬರುವವರೆಗೂ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಪೆನ್ಸಿಲಿನ ಉದ್ದನಾದ ಕೊನೆಯನ್ನು ಮೆಲ್ಲಗೆ ತಟ್ಟುವುದು.



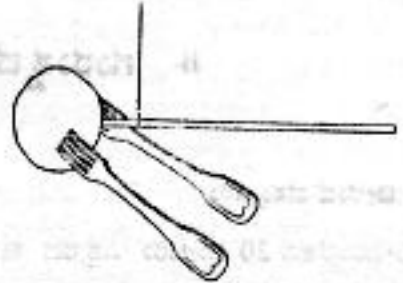
[Table—ಮೇಜು, Raw vegetables or Modeling clay—ಹಸಿ ತರಕಾರಿ ಅಥವಾ ಜೇಡಿಯ ಮುದ್ದೆ, Pencil—ಪೆನ್ಸಿಲ್]

(b) ತರಕಾರಿಯ ಚೂರು ಅಥವಾ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಉಂಡೆ, 2 ಉಟದ ಚುಚ್ಚುಗಳನ್ನು, ಪೆನ್ಸಿಲುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸೋಡಾ ಸೀಸೆಯ ಮೇಲೆ ಸಮತೋಲನ ಮಾಡುವುದು.



[Raw vegetables or modeling clay—ಹಸಿ ತರಕಾರಿ ಅಥವಾ ಜೇಡಿಯ ಮುದ್ದೆ]

(c) ಹಸಿಯ ತರಕಾರಿ ಅಥವಾ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮುದ್ದೆ, ಪೆನ್ಸಿಲು, ಎರಡು ಚುಚ್ಚುಗಳು—ಇವುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಅದನ್ನು ದಾರದಿಂದ ತೂಗುಹಾಕುವುದು. ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ದಾರದ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಸಮತೋಲನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.



(d) ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ನಾಗ್ಗುವನ್ನೂ ಎರಡು ಚುಚ್ಚುಗಳನ್ನೂ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಸೀಸೆಯ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಲೋಟದ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಮತೋಲನ ಮಾಡುವುದು.



(e) ಮನೆಯಲ್ಲಿ, ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸರಿತೂಗುವಂತಹ ಹಲವಾರು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ ನಡೆಸಿ ನೋಡುವುದು.

5 ದಾರವನ್ನು ನೆಟ್ಟಿಗೆ ಮಾಡಬಹುದೇ ?

ಸುಮಾರು ಒಂದೂವರೆ ಮೀಟರಿನ ದಪ್ಪ ದಾರ ವನ್ನೋ, ಹುರಿಯನ್ನೋ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ದಪ್ಪನಾದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಭಾರಕ್ಕೆ ಮತ್ತೊಂದು ಹುರಿಯನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ಈ ಹುರಿಯನ್ನು ಮೊದಲು ಹೇಳಿದ ದಪ್ಪ ದಾರದ (ಹುರಿಯ) ಮಧ್ಯಭಾಗಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟುವುದು. ಅದು ಸುಮಾರು 15 ಸೆಂ. ಮೀ. ಸಪ್ಪು ಕೆಳಗಡೆ ತೂಗಾಡಲಿ. ಉದ್ದನಾದ ದಾರದ (ಹುರಿಯ) ಎರಡು ಕೊನೆಗಳನ್ನು ಎರಡು ಕೈಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ಕೊಂಡು, ಕೈಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯನ್ನು ಕರೆದು, ದಾರದ ಒಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ತಿಳಿಸುವುದು. ಅವನು ಆ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ನೀವು ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ದಾರವನ್ನು (ಹುರಿಯನ್ನು) ಬಲವಾಗಿ ಎಳೆಯುವುದು. ಅದನ್ನು ನೆಟ್ಟಿಗೆ ಮಾಡಬಹುದೇ ?

B. ಗುರುತ್ವದ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳು

1 ಬೀಳುವ ವಸ್ತುಗಳು

ನೀವಿರುವ ಕಡೆ 20 ಮೀಟರು ಎತ್ತರದ ಕಟ್ಟಡ ವಿಧ್ಯರೆ, ಬೀಳುವ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಗುರುತ್ವ ವರ್ತಿಸುತ್ತಾ, ಅದು ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆಯೋ ಅಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಿಂದ ವಸ್ತುಗಳು ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬಹುದು. ಉದ್ದವಾದ ಹುರಿಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದು 20 ಮೀ. ಎತ್ತರದಿಂದ ನೆಲವನ್ನು ಮುಟ್ಟುವಂತೆ ಇರಲಿ. ಹುರಿಯನ್ನು ನೆಟ್ಟಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ನೆಲದಿಂದ 20 ಮೀಟರು ಎತ್ತರದ ಕಿಟಕಿಗೆ ಎದುರಾಗಿ ಬಣ್ಣದ ದಾರವನ್ನು ಈ ಹುರಿಗೆ ಕಟ್ಟುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ 5 ಮೀಟರು ಕೆಳಗಡೆ ಇನ್ನೊಂದು ಬಣ್ಣದ ದಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ಒಬ್ಬರು ನೆಲದ ಮೇಲೆ

6 ವಸ್ತುಗಳ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದು

ಮುಮ್ಮೂಲೆ ಅರವನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ, ಅನಿಶಿತವಾಗಿ ಇರಿಸುವುದು. ಮುಟ್ಟುವಾದ ತಳವಿರುವ, ಮೊನಚಾದ ಅಂಚುಗಳುಳ್ಳ ಯಾವುದಾದರೂ ಸರಿಯೆ, ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕೋಲುಗಳು, ಬ್ಯಾಟುಗಳು, ಬೈಷ್ಟುಗಳು, ಪೈರಕೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಅದರ ಮೇಲೆ ಸಮತೋಲನ ಮಾಡಿ, ಸರಿತೂಗುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಸೀಮಿಸುಣ್ಣದಿಂದ ಗುರುತಿಸುವುದು. ನೀವು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ ಪ್ರತಿ ವಸ್ತುವಿನ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ ಅದರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆಯೇ ? ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವಿರುತ್ತದೆ ? ಮಿಕ್ಕ ವಸ್ತುಗಳ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದು ?

ನಿಂತಿರಲಿ. ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ನೋಡುತ್ತ ಸೆಕೆಂಡುಗಳನ್ನು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಕೂಗಿ ಹೇಳಲಿ. ಸೆಕೆಂಡುಗಳನ್ನು ಎಣಿಸುವ ಉತ್ತಮವಾದ ಕ್ರಮವೆಂದರೆ, ತೋಳುಗಳನ್ನು ಅಡಿಸುತ್ತಾ "ಒಂದು ಸಾವಿರದ ಒಂದು" "ಒಂದು ಸಾವಿರದ ಎರಡು", "ಒಂದು ಸಾವಿರದ ಮೂರು" ಇತ್ಯಾದಿ ಕೂಗಿ ಹೇಳಿದರೆ, ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ 'ಅದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸಮ' ನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಾರಂಭದ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ 5 ಮೀಟರ್ ಕೆಳಗಡೆ ಒಬ್ಬರನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು. ಇನ್ನೊಬ್ಬರನ್ನು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು. ಭಾರವಾದ ಕಲ್ಲನ್ನೂ ಹಗುರವಾದ ಕಲ್ಲನ್ನೂ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಿಡುವುದು. ಹೀಗೆ ಹಲವಾರು ದಪ್ಪ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಸಣ್ಣ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟು, ಅವು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ದೂರ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ, ಎರಡು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ದೂರ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.

2 ನಾಣ್ಯಗಳು ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ ಬೀಳುತ್ತವೆ

ಮೇಜಿನ ಅಂಚಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಓಲೆಯಾಗಿರುವಂತೆ ಒಂದು ರೂಲರ್ (ಅಳತೆ ಕಡ್ಡಿ) ಅನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ಅದರ ಒಂದು ತುದಿ ಮೇಜಿನ ಅಂಚಿಗಿಂತ ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರಲಿ. ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿ ಮೇಜಿನ ಅಂಚನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಮೂರು ಸೆಂ.ಮೀ. ಹಿಂದಕ್ಕಿರಲಿ. ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ನಾಣ್ಯವನ್ನೂ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ (ರೂಲರಿಗೂ ಮೇಜಿನ ಅಂಚಿಗೂ ಇರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ) ಇನ್ನೊಂದು ನಾಣ್ಯವನ್ನೂ ಇರಿಸುವುದು. ಈಗ ಮತ್ತೊಂದು ರೂಲರ್‌ನಿಂದ ಹೊರ ಚಾಚಿರುವ ರೂಲರಿನ ಕೊನೆಗೆ ಸಮಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಲವಾಗಿ ಹೊಡೆಯುವುದು. ಒಂದು ನಾಣ್ಯ ತತ್ಕ್ಷಣ ನೆಲಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ನಾಣ್ಯಗಳು ನೆಲವನ್ನು ಮುಟ್ಟುವುದನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸುವುದು. ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಅನೇಕ ಸಲ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ನಡೆಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ನಿಮ್ಮ ತೀರ್ಮಾನವೇನು?

3 ಸಾಮಾನ್ಯ ಲೋಲಕ

ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ 2 ಮೀಟರಾದರೂ ಇರುವ ದಪ್ಪ ದಾರವನ್ನು ಕಲ್ಲು ಅಥವಾ ಸಣ್ಣ ಲೋಹದ ಗೋಳಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟುವುದು. ಇದನ್ನು ಬಾಗಿಲ ದ್ವಾರದಲ್ಲಿ ತೂಗು ಹಾಕುವುದು; ಅಥವಾ ಮಾಳಿಗೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕೊಕ್ಕೆಗೆ ತಗುಲಿಸುವುದು. ಅದನ್ನು ಜೋರಾಗಿ ತೂಗಾಡಿಸುವುದು. 10 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ನಡೆಸುವ ಒಟ್ಟು ಆಂದೋಳನ (ತೂಗಾಟ) ಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. ಅದನ್ನು 60ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಆಂದೋಳನಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ಆಮೇಲೆ ಲೋಲಕವನ್ನು ಮೆಚ್ಚುಗೆ ತೂಗಾಡಿಸುವುದು. ಆಗಲೂ ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಆಂದೋಳನಗಳೆಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಹೀಗೆ ಅನೇಕಸಲ ಲೋಲಕವನ್ನು ತೂಗಾಡಿಸುತ್ತ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಲವೂ ಸರಾಸರಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. ಲೋಲಕದ ಪಾರ ಹೆಚ್ಚು

ಕಡಮೆಯಾದರೆ, ಅದು ಆಂದೋಳನದ ಕಾಲವನ್ನು ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮಾಡುವುದು?

ಲೋಲಕದ ಉದ್ದವನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಿರುವ ಭಾರವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು. ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದಂತೆಯೇ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದು.

ಲೋಲಕದ ವಸ್ತು ಆಂದೋಳನ ಕಾಲವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದೇನು?

ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನೂ ಪುನಃ ನಡೆಸುವುದು. ಆದರೆ ಈಗ ಲೋಲಕದ ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ಅರ್ಧ ಭಾಗವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಲೋಲಕದ ಉದ್ದ ಆಂದೋಳನ ಕಾಲವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದೇನು? ಹೇಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ?

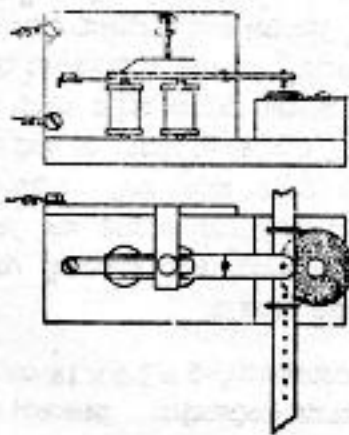
4 ಬೀಳುವ ವಸ್ತುಗಳ ಬೀಳುವ ಕಾಲವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು?

ಸರಾಗವಾಗಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಬೀಳುವ ಕಾಲವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು, ಅದನ್ನು ಕಾಲದ ಸಮಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರುವ ಕಾಗದದ ಉದ್ದ ನಾವ ತುಂಡಿಗೆ ತಗುಲಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ಕಿಂಕಣಿಯ ಸ ನ್ನಾ ಹ ಕ್ಯೂ ಕಾರ್ಬನ್ ಪ್ಯಾಡ್‌ಗೂ ನಡುವೆ ಉದ್ದ ನಾವ ಕಾಗದದ ತುಂಡನ್ನು ಹರಿಸಿದರೆ ಸಾಕು. ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ಕಿಂಕಣಿಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕಿಂಕಣಿಯ ಕೊಡತಿಯನ್ನು ಬಿಚ್ಚುವುದು. ಸನ್ನಾ ಹಕ್ಕೆ 5ಸೆಂ.ಮೀ ಉದ್ದ ದ ಲೋಹದ ತುಂಡನ್ನು ಬೆಸೆದು ಅದನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ವೃದ್ಧಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಲೋಹದ ತುಂಡಿನ ತುದಿಯ ಹತ್ತಿರ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣದಾದ ದುಂಡು ತಲೆಯ ಸ್ಕೂ, ಹಿಡಿಸುವಂತಿರಲಿ. ತಲೆ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿರುವಂತೆ ಸ್ಕೂ, ಅನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ಬಂಧಿಸಿದರೆ, ಅದು ಕಾಲವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಕೊಡತಿ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು $5 \times 2.5 \times 18$ ಅಳತೆಯ ಮರದ ಹಲಗೆಗೆ ಬಂಧಿಸುವುದು. ಸಲಕರಣೆಗೆ ಅದು

ಹೀಕವಾಗುತ್ತದೆ. $5 \times 5 \times 2.5$ ಅಳತೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಮರದ ಹಲಗೆಯನ್ನು ಕೊಡತಿಯ ಕೆಳಗಡೆಗೆ ಬಿಗಿಸುವುದು. ಇದು ಕಾರ್ಬನ್ ಕಾಗದದ ಸುರುಳಿಯನ್ನೂ, ಉದ್ದನಾದ ಕಾಗದದ ಟೀಪನ್ನು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಕೊಂಡಿಗಳನ್ನೂ ಹೊತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಬನ್ ಕಾಗದದ ಸುರುಳಿ ಸುಮಾರು 3 ಸೆಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರಬೇಕು. ಅದನ್ನು ಲಘುವಾಗಿ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಡ್ರಾಯಿಂಗ್ ಪಿನ್ನು ಹಿಡಿದು ಕೊಂಡಿರಲಿ. ಕಾಗದದ ಟೀಪು ಮುಂದೆಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ, ಹೊಸ ಕಾರ್ಬನ್ ಕಾಗದದ ಭಾಗ ಅದರ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಆಗಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ತಂತಿಯ ಬಂಧಗಳನ್ನು ಮರದಲ್ಲಿ ಇಳಿಸಿ, ಕೊಂಡಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಸಣ್ಣ ಪಕ್ಕಿ ತಗುಲಿಸಿದ ಜೋಡಣೆ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಬಹಳ ಹಗುರವಾಗಿ ತಾಕುವಂತೆಯೂ, ಕಾಗದವನ್ನು ಪಾರಿಸದಂತೆ, ಕಾಲವನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮಾಡದಂತೆಯೂ ಇರಬೇಕು. ಈಗ ಕಾಗದದ ಟೀಪನ್ನು ಕೊಂಡಿಗಳ ಕೆಳಗಡೆ ಹರಿಸುವುದು. ಅದರ ಕೆಳಗಡೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಕಾಗದ ಇರುವಂತೆ ಹೊಂದಿಸುವುದು. ಅಮೇಲೆ, ಸಣ್ಣ ಹವನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ವಸ್ತುವು ಬೀಳಲು ಮೊದಲುಮಾಡಿ ಕಾಗದದ ಟೀಪನ್ನು ಅದರೊಂದಿಗೆ ಎಳೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದು. ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಸಮಾನ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಗುರುತುಗಳು ಬೀಳುತ್ತವೆ (ಎರ್ಪಡುತ್ತವೆ). ಪ್ರಾರಂಭದಿಂದ ಮುಕ್ತ ಚಲಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಬಹುದು.



ಕಾಲವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಈ ಸಾಧನವನ್ನು ಇತರ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸೈಕಲ್ ಸವಾರನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಅವನು ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವ ಸೀಟಿನ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಈ ಸಾಧನವನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದರಿಂದ, ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಅಳತೆ ಬೇಕಾದಲ್ಲಿ AC ಬೆಲ್ಲನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾಯಿಸಿ, ಮೂಲದಿಂದ ಬರುವ ವಿದ್ಯುತ್ವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಬಳಸಿದರೆ, ಅಗ ಮೂಲದ ಕಂಪನವೇ ಕಾಲದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

5 ಉರುಳುವ ಚಂಡಿನ (ಗೋಳದ) ಚಲನೆಯ ಅಧ್ಯಯನ

ದೊಡ್ಡದಾದ ಬಾಲ್ ಬೇರಿಂಗ್‌ನೋ, ಬ್ಯಾಗೆಟಲ್ ಚೆಂಡನ್ನೋ ನುಣುಪಾದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಉರುಳಿಸಿ, ಅದು ಉರುಳುವ ಕಾಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಪಥವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ, 120 ಸೆಂ. ಮೀ. ನ ಎರಡು ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು (ಅಥವಾ ಬೇರೆ ನುಣುಪಾದ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು) ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಂದ ಬಂಧಿಸುವುದು. ಮೇಚಿನ ಮೇಲೆ ಉದ್ದನಾದ ಮರದ ಹಲಗೆಯನ್ನಿಡುವುದು. ಒಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿ ಪ್ಲಾಟ್ಫಾರ್ಮನ್ನು ಹಲಗೆಯ ಕೆಳಗೆ ಇಡುವುದು. ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಮರದ ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ಅಂದೋಳನ ಕಾಲ $\frac{1}{2}$ ಸೆಕೆಂಡು ಆಗುವಂತಹ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲೋಲಕವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ದಾರದ ಕೊನೆಗೆ ಲೋಹದ ತಿರುಪುಗಟ್ಟಿ ಇದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕದ್ದು. ಚೆಂಡನ್ನು ಪಥದಲ್ಲಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಉರುಳುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು, ಪ್ರತಿ ಅಂದೋಳನಕ್ಕೂ ಅದು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತು ಮಾಡುವುದು. ಇಂತಹ ಹಲವಾರು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಸರಾಸರಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು. ಮೊದಲಿನಿಂದ ಅದು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು, ದೂರ-ಕಾಲದ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಇದರಿಂದ ಗುರುತಿಸಿದರೆ, ಅದು ಅವರದರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಪರವಲಯ (ಪರಾವೋಲಾ) ಎಂದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, S = ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಎಂದೂ, g = ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ವೆಂದೂ, t = ಕಾಲ ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಎಂದೂ ಸೂಚಿಸಿ

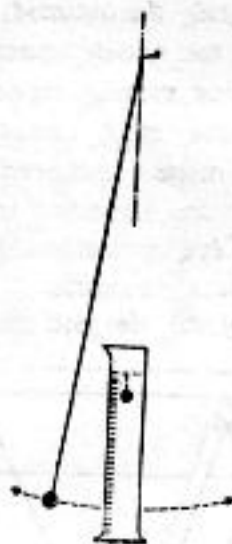
ದರೆ $S = \frac{1}{2}at^2$ ಎಂಬ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

6 ಸಮಚಲನೆ

ವಸ್ತುವು ದ್ರವದ ಮೂಲಕ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅದರ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವ ಗುರುತ್ವವನ್ನು ಏರ್ಪಟ್ಟ ಬೇರೆ ಘರ್ಷಣೆಗಳು ಸವರಿಸಿ, ವಸ್ತು ಒಂದೇ ಸ್ಥಿರ ವಾದ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅದು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಅರಗಿನ ಗೋರಿಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ.

ಮೇಣವನ್ನು ಮೃದು ಮಾಡಿ ಅದರಿಂದ ಪಿಯರ್ ಆಕಾರದ ಸಣ್ಣ ತೇಲುವ ಉಂಡೆಯನ್ನಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸೀಸದ ಗುಂಡನ್ನು ಅಂಟಿಸಿದರೆ ಅದು ಅಳತೆಯ ಜಾಡಿಯ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟವನ್ನೂ ಹೊಂದಿದರೆ, ತಳವನ್ನೂ ಮುಟ್ಟಿದೆ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನಡುವೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ನಿಂತಿರುತ್ತದೆ. 98 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ದಾರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅದಕ್ಕೆ ಭಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟಿ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಲೋಲಕವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದು ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಅಡುವುದಕ್ಕೆ ಕಾಲ 1 ಸೆಕೆಂಡು ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲೋಲಕವನ್ನು ಅಳತೆಯ ಜಾಡಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ, ಜಾಡಿಯ ಒಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅದು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ (ಅಡುವಂತೆ) ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಮೇಣದ ಉಂಡೆಯನ್ನು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಇಡುವುದು. (ನೀರು ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಎದುರಿಸಿ ಒಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯದಂತೆ ಇಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ). ಮೇಣದ ಉಂಡೆ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಮೃದುವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಬೆರಳಿನಿಂದ ತಳ್ಳಿದರೆ, ಅದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಲೋಲಕವನ್ನು ಅಡಲು ಮೊದಲು ಮಾಡುವುದು. ಲೋಲಕವು ಪ್ರತಿಸಲ ಲಂಬರೇಖೆಯನ್ನು ದಾಟುವಾಗಲೂ ಮೇಣದ ಉಂಡೆ ಚಲಿಸಿರುವ ದೂರವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಒಂದೆರಡು ಸಲ ಪುನಃ ನಡೆಸುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಒಂದೊಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಮೇಣದ ಉಂಡೆ ಎಷ್ಟು ದೂರ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದೆ ಎಂದು ಗಮನಿಸುವುದು.

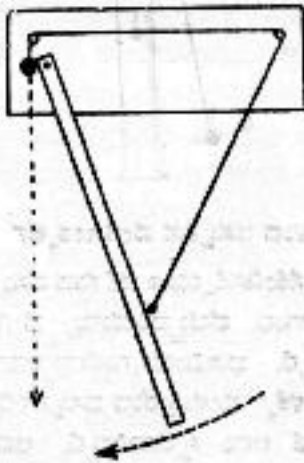


7 ಬೀಳುವ ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ

ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿಯೂ ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಹೆಚ್ಚುವರಿಯನ್ನು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಬರುವಂತೆ ಅದು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ಅತಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅಳೆಯಬಹುದು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು g ಎಂಬ ಸಂಕೇತದಿಂದ ಸೂಚಿಸುವರು. ಇಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಲೋಹದ ಗುಂಡು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವುದನ್ನು ಸುಮಾರು 120 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ಲೋಹದ ಪಟ್ಟಿ ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆ ಲೋಹದ ಪಟ್ಟಿಯ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಅದನ್ನು ಒಂದು ಮೊಳೆಗೆ ತೂಗುಹಾಕಿರುವುದು.

ಲೋಲಕದ ಆಂದೋಲನ ಕಾಲವನ್ನು ಮೊದಲು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಅದು 100 ಆಂದೋಲನಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ ಕಾಲವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು. ಲೋಹದ

ಗುಂಡಿಗೆ ಕವ್ವು ಬಳಿಯುವುದು. ಅದರ ಕೊಕ್ಕಿಗೆ ಕಟ್ಟಿರುವ ದಾರವನ್ನು ಎರಡು ಮೊಳೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಸಿ ಲೋಹದ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಬಂಧಿಸುವುದು. ಅದು ಲೋಹದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಲಂಬ ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ಒಂದು ಕಡೆಗೆ (ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ) ಎಳೆಯುತ್ತದೆ. ದಾರವನ್ನು ಸುಟ್ಟಕೊಡಲೇ, ಲೋಹದ ಗುಂಡೂ, ಪಟ್ಟಿಯೂ ಏಕ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಲು ಅನುವಾಗುತ್ತವೆ. ಗುಂಡು ಪಟ್ಟಿಗೆ ತಾಕುತ್ತದೆ. ತಾಕುವ ಸ್ಥಳದಿಂದ, ಗುಂಡು $\frac{1}{2} g t^2$ (ಇಳಿದ ಕಾಲ)² ಎಂಬ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೊಂಡು, g ಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಬಹುದು.

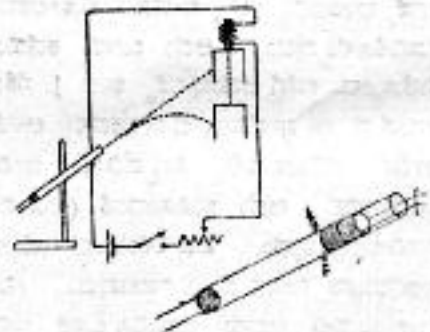


8 ಕ್ಷಿಪಣಿಯ ಪಥ

ಇಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಉಪಕರಣದಿಂದ ಕ್ಷಿಪಣಿಯ ಸಮತಲವೇಗಕ್ಕೂ ಲಂಬವೇಗಕ್ಕೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲವೆಂದೂ ಎರಡು ವೇಗಗಳೂ ಸ್ವತಂತ್ರವೆಂದೂ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಕ್ಷಿಪಣಿಯೆಂಬುದು ಲೋಹದ ಗುಂಡು. ಗುರಿಯು ಎದ್ದುತ್ಕಾಂತದಿಂದ ಜೋಲಾಡುವ ತಗಡಿನ ಡಬ್ಬ. ಎದ್ದುತ್ಕಾಂತದ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅವಾಹಕ ತೆಗೆದಿರುವ ಎರಡು ತಂತಿ

1. Demonstration Experiments in Physics ಪ್ರಸ್ತುತದಿಂದ ಪ್ರಕಾಶಕರಾದ Mc Graw Hill Book Co. ಆವರ ಅನುಮತಿಯಿಂದ ಪ್ರಸಾರವಾಗಿದೆ.

ಗಳಿವೆ; ಅವು ರಚಿಸಿದ ಕೊಳವೆಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಪಾಂತರವಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ, ಕೊಳವೆಯ ಒಂದೊಂದು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಇವೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ತುದಿಗಿಂತ 2.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿವೆ. ಉಪಕರಣದ ಈ ಭಾಗಕ್ಕೆ ತಾಪಮಾನಪದ ಹಳೆಯ ಗೊಡು ಉಪಯೋಗ. ದೊಡ್ಡದಾದ ಬಾಲ್‌ಬೇರಿಂಗ್‌ನ್ನು ಕೊಳವೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಸುವುದು. ಕೊಳವೆಯ ಸಣ್ಣ ಮೂತಿ ಬಿದ್ದು ಹೋಗದಂತೆ ಅದು ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವ ತಂತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಅಸರೆ ಹೊಂದಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ತುಂಡು ಎದ್ದು ನ್ವಂದಲವನ್ನು ಪ್ರಾರಣಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಬಂಧಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಗುರಿಯ ಕಡೆಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ತಿರುಗಿಸುವುದು. ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸಿಡಿಸುವುದು. ಗುಂಡು ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಹೊರಟೆಮ್ಮುತ್ಕಾ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟ ಮಾಡುತ್ತದೆ; ಅಲ್ಲದೆ ತಗಡಿನ ಡಬ್ಬವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಗುಂಡೂ ಗುರಿಯೂ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುತ್ತವೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕೋಣಗಳನ್ನೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂತರಗಳನ್ನೂ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಮಾಡಬಹುದು.



9 ಲೋಲಕದೊಡನೆ ತಮಾಷೆ

ಸುಮಾರು 80. ಸೆಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಗಟ್ಟಿ ಚಂಡನ್ನು ಮೇಚಿನ ಮೇಲೆ ದಾರದಿಂದ ತೂಗು ಹಾಕುವುದು. ದಾರ ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ 1.5 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದವಿರಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ, ಮೇಚಿನ ಮೇಲೆ ರೀಲಿನಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುವ ಪೆನ್ಸಿಲಿನ ಮೇಲ್ತುದಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟುವಷ್ಟು ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಲೋಲಕವನ್ನು ಒಂದು

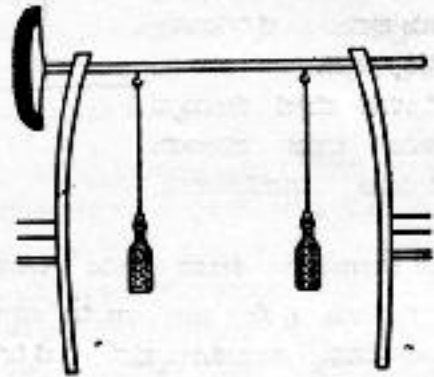
ಕಡೆಗೆ ಎಳೆಯುವುದು. ಅದನ್ನು ಅಡಲು ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅದು ಹೊಲನ್ನು ಹೊಡೆಯುವಂತೆಯೂ, ವಾಪಸು ಚಲಿಸುವಾಗ ಅದನ್ನು ಹೊಡೆಯುವಂತೆಯೂ ಲೋಲಕವನ್ನು ಅಡಿಸುವುದು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ತುಂಬ ಅಭ್ಯಾಸ ಬೇಕಾಗುವುದು.

10 ಬದಲಾಯಿಸುವ ಲೋಲಕಗಳು

ಒಂದೇ ಆಕೃತಿಯ (ಅಳತೆಯ) ಎರಡು ಸೋಡಾ ಸೀಸೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವುಗಳ ತುಂಬ ನೀರು ತುಂಬುವುದು ಮತ್ತು ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿಡುವುದು. ಎರಡು ಕುರ್ಚಿಗಳ ಬೆನ್ನುಗಳಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಒಂದು ಕೋಲನ್ನು ಹೊಡಿಸುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಎರಡು ಸೀಸೆಗಳನ್ನೂ ತೂಗುಹಾಕುವುದು. ಅವೆರಡೂ ಒಂದೇ ಉದ್ದ ಇರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಒಂದು ಲೋಲಕವನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಅಡಲು ಬಿಡುವುದು. ಮೊದಲನೆಯ

ದನ್ನು ಅದರ ಅಧೋಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಕೂಡಲೇ, ಅಡುತ್ತಿರುವ ಲೋಲಕ ನಿಧಾನವಾಗುತ್ತ ಬರುತ್ತದೆ. ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿದ್ದ ಲೋಲಕ ಅಡುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದು.



C. ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಬಲ

1 ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಬಲವನ್ನು

ಅನುಭವಿಸುವುದು

ಸುಮಾರು 1 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ದಾರದ ಕೊನೆಗೆ ಕಲ್ಲು ಕಟ್ಟುವುದು. ಅದನ್ನು ತೋಳಿನ ದೂರದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುಸುವುದು. ದಾರದಲ್ಲಿ ಹೊರಮುಖವಾದ ಸೆಳೆತವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಈ ಸೆಳೆತವೇ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಬಲ.

ದಾರಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಬಲವಾದ ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಅದರ ಮೂಲಕ ಭಾರವನ್ನು ಸುತ್ತುಸುವುದು. ರಬ್ಬರು ಲಂಬಿಸುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಇದು ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಬಲದಿಂದ ಉಂಟಾಯಿತು.

2 ಸರಳವಾದ ಸುತ್ತುಸುವ ಯಂತ್ರ

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತಹ, ಬೈರಿಂಗನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ತಿರುಗಣ ರಂಧ್ರ

ದಲ್ಲಿ ಕೊಕ್ಕಿಯನ್ನು ಬಂಧಿಸುವುದು. 30 ಸೆ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ಸಣ್ಣ ದಾರವನ್ನು ಗುಬ್ಬಿಮೊಳೆಯ ಎರಡು ಕೊನೆಗಳಿಗೆ ಕಟ್ಟುವುದು. ದಾರದ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕುಣಿಕೆ ಹಾಕುವುದು. ಅದನ್ನು ಕೊಕ್ಕಿಗೆ ತಗುಲಿಸುವುದು.

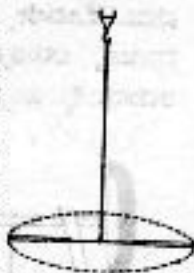
ಈಗ, ಬೈರಿಂಗನ್ನು ಅದರ ಚಕ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸುತ್ತುಸುವುದು. ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಬಲ ತೂಗುಬಿಟ್ಟಿರುವ ಗುಬ್ಬಿಮೊಳೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಸುತ್ತುಸುತ್ತಿದೆ ಗಮನಿಸುವುದು.



3 ಎರಡು ಮೊಳೆಗಳಿಂದ ಪ್ರಯೋಗ

ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಬೈರಿಂಗಿನ ಸಾಧನವನ್ನೇ ಬಳಸುವುದು. ಎರಡು ಮೊಳೆಗಳನ್ನು

15 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ದಾರದ ಕೊನೆಗೆ ಕಟ್ಟುವುದು. ಆ ದಾರದ ಮಧ್ಯ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬೈರಿಗೆಯ ಕೊಕ್ಕೆಯಿಂದ ಇಳಿದಿರುವ ದಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ಬೈರಿಗೆಯನ್ನು ಸುತ್ತಿಸುವುದು. ಎರಡು ಮೊಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಬಲದ ಪರಿಣಾಮವೇನೆಂದು ಗಮನಿಸುವುದು.



ಹುರಿಯ ಮಧ್ಯ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಬೈರಿಗೆಯ ದಾರ ಕಟ್ಟುವುದು.



ಚೆಂಬಿನಲ್ಲಿ 3 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ಬಣ್ಣದ ನೀರನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ಬೈರಿಗೆಯನ್ನು ಸುತ್ತಿಸಿ ಚೆಂಬನ್ನೂ ನೀರನ್ನೂ ಸುತ್ತಿಸುವುದು. ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಬಲದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

8 ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಯೋಗ

ಸುಮಾರು 8 ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರದ 12 ಸೆಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ತಗಡಿನ ಡಬ್ಬವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ತೂಗುಹಾಕುವುದು. ಸುಮಾರು 3 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ನೀರು ಅದರಲ್ಲಿ ಹಾಕುವುದು. ಬೈರಿಗೆಯನ್ನು ಸುತ್ತಿಸುವುದು. ನೀರಿಗೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ?



9 ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಬಲಕ್ಕೆ ಒಳಗಿರುವ ಸಾಧನ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಬಗೆ

ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಂತಹ ಡಬ್ಬವನ್ನೇ ಬಳಸುವುದು. ಅದರ ಹೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಮೊಳೆಯಿಂದ ತುಂಬ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಡಬ್ಬದ ಮೂತಿಯ ಹತ್ತಿರ ಸಮ ದೂರದಲ್ಲಿ ಮೂರು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮೂರು ದಾರಗಳನ್ನು ಆ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಕಟ್ಟುವುದು.

4 ಉಂಗುರವೂ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಬಲವೂ

ಸುಮಾರು 6 ಸೆಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಉಂಗುರವನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಬೈರಿಗೆಯ ದಾರಕ್ಕೆ ಅದನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

5 ತಗಡಿನ ಡಬ್ಬ ಮುಚ್ಚಳವೂ

ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಬಲವೂ

ಡಬ್ಬ ಮುಚ್ಚಳದ ಅಂಚಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆಯುವುದು. ಬೈರಿಗೆಯ ದಾರಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಿ, ಸುತ್ತಿಸಿ, ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

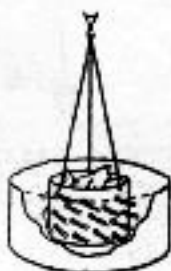
6 ಮನೆಸರವೂ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಬಲವೂ

ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪದ ಮೇಲಿರುವ ತೂಗು ತಂತಿಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಸರಿಸಲು ಬಳಸುವಂತಹ ಮನೆ ಸರವನ್ನು ಅಥವಾ ಬೀಗದ ಕೈಗೆ ತಗುಲಿಸುವಂತಹ ಮನೆ ಸರವನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಎರಡು ತುದಿಗಳನ್ನು ಚೋಡಿಸಿ ಉಂಗುರವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಬೈರಿಗೆಯ ದಾರಕ್ಕೆ ಅದನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಬಲದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

7 ಪ್ರವಲದ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಬಲ

ಗಾಜಿನ ಚೆಂಬನ್ನೋ, ಜಾಡಿಯನ್ನೋ ತಂದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಕಂಠಕ್ಕೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ತಂತಿ ಬಿಗಿಸುವುದು. ಈ ತಂತಿಗೆ ಹುರಿಯನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು.

ದಾರಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಬೈರಿಗೆಯ ಕೊಕ್ಕೆಗೆ ಕಟ್ಟಿ
ವುದು. ರಟ್ಟಿನಿಂದ ದೊಡ್ಡದಾದ ಸಿಲಿಂಡರನ್ನು
ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅಥವಾ, ಡಬ್ಬಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡ
ದಾಗಿರುವ ಮತ್ತು ಅಗಲವಾಗಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು
ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ಒದ್ದೆ ಒಟ್ಟಿ
ಯನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ಡಬ್ಬವನ್ನು ಬೈರಿಗೆ ತಗುಲಿ
ಸುವುದು. ಡಬ್ಬವನ್ನು ಸಿಲಿಂಡರಿನೊಳಕ್ಕೋ,
ದೊಡ್ಡ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಕ್ಕೋ ಇಳಿಸುವುದು. ಬೈರಿಗೆ
ಯನ್ನು ಸುತ್ತಿಸುವುದು. ಕೂಡಲೇ ಬಸ್ತಿಯಿಂದಲೂ
ಡಬ್ಬದಿಂದಲೂ ನೀರು ಹೊರಬಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಇದು
ಕೇಂದ್ರಾಭಾಗಮಿ ಬಲದ ಪರಿಣಾಮ.



10 ನೀರು ಚೆಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ

ಚಿಕ್ಕ ಕೊಳಗಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಒಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಅದರ
ತುಂಬ ನೀರನ್ನು ತುಂಬುವುದು. ತೋಳು ದೂರ
ದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ನಿಮ್ಮ
ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುವುದು. ಕೇಂದ್ರಾಭಾಗಮಿ
ಬಲದ ಕಾರಣದಿಂದ ನೀರು ಅದರಿಂದ ಚೆಲ್ಲುವುದೇ
ಇಲ್ಲ.

11 ಕೇಂದ್ರಾಭಾಗಮಿ ಬಲದೊಂದಿಗೆ ತಮಾಷೆ

ತಂತಿಯ ಕೋಟುಹ್ಯಾಂಗರನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳು
ವುದು. ಅದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ತೋಳು ಬೆರಳಿಗೆ ತಗುಲಿ
ಸುವುದು. ಅದರ ತಳ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರಲಿ.
ಕೊಕ್ಕೆಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಕೆಳಗಡೆ, ತಂತಿಯ ಮೇಲೆ ನಾಣ್ಯ
ವನ್ನು ಇಟ್ಟು ಅದನ್ನು ಸಮ ತೂಗಿಸುವುದು.
ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಚಮತ್ಕಾರ ಬೇಕು. ಬೇಕಾದರೆ,
ತಂತಿಯನ್ನು ಅರದಿಂದ ಉಜ್ಜಿಯಾಗಲೀ, ಸುತ್ತಿಗೆ

ಯಿಂದ ಅದನ್ನು ಬಡಿದಾಗಲೀ ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಚಪ್ಪಟೆ
ಯಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಹ್ಯಾಂಗರನ್ನೂ ನಾಣ್ಯವನ್ನೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಮೃದು
ವಾಗಿ ಬೆರಳಿನ ಮೇಲೆ ಆಡಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದು.
ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ, ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಭ್ಯಾಸದಿಂದ,
ಹ್ಯಾಂಗರನ್ನು ಬೆರಳಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುಸಬಹುದು.
ನಾಣ್ಯ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಇದು ಕೇಂದ್ರಾಭ
ಾಗಮಿ ಬಲದ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ.

12 ಕೇಂದ್ರಾಭಾಗಮಿ ಬಲ

ಸರ್ ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ ಈ ಬಲದ ಪರಿಣಾಮ
ಗಳನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ
ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದ. ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲನೆ ಬಹಳ ಸ್ವಾಭಾ
ವಿಕವಾದುದೆಂದೂ, ಸರಳ ರೇಖಾಪಥದಿಂದ ಚಲನೆ
ಬೇರ್ಪಡುವುದು ಬೇರೊಂದು ಬಲದಿಂದ ಎಂದೂ,
ಅದು ಅದನ್ನು ಪಥ ತಪ್ಪುವಂತೆ ಮಾಡುವುದೆಂದೂ
ಆತ ಸೂಚಿಸಿದ. ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಲ ಒಂದು
ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ವರ್ತಿಸಿದರೆ, ಅಂತಹ ವಸ್ತು ವೃತ್ತಾ
ಕಾರವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದು. ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ವರ್ತಿಸುವ
ಈ ಬಲವನ್ನು ಕೇಂದ್ರಾಭಾಗಮಿ ಬಲ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಕೆಳಗಡೆ ತೋರಿಸಿರುವ ಉಪಕರಣದಿಂದ ವೃತ್ತಾ
ಕಾರದ ಚಲನೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬಹುದು.
ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತ್ರಿಜ್ಯದಿಂದಲೂ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆವೃತ್ತ
ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದಲೂ ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದಕ್ಕೆ
ಬೇಕಾಗುವ ಬಲವನ್ನು ಗೊತ್ತು ಮಾಡಬಹುದು.
ಸುಮಾರು 15 ಸೆ. ಮೀ. ಉದ್ದವಿರುವ, 1 ಸೆಂ. ಮೀ.
ಹೊರ ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತೆಗೆದು
ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ,
ಅಂಚುಗಳನ್ನು ನುಣುಪುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಂಟಿ
ಸುವ ಟೀಪನ್ನು ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಪದರ
ಗಳಷ್ಟು ಅಂಟಿಸುವುದು. ಇದು ಕೊಳವೆಗೆ ಹಿಡಿತ
ತರುವುದು. 1.5 ಮೀಟರಿನ ನೈಲಾನ್ ಹುರಿಯನ್ನು
2 ರಂಧ್ರಗಳ ರಬ್ಬರ್ ಕಾರ್ಕಿಗೆ ಕಟ್ಟುವುದು. ದಾರದ
ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ
ತೂಗಿಸುವುದು. ಆಮೇಲೆ ತುದಿಗೆ ಅರೇಳು 1 ಸೆಂ.
ಮೀ. ನ ಕಬ್ಬಿಣದ ವಾಷರುಗಳನ್ನು ತಗುಲಿಸುವುದು.

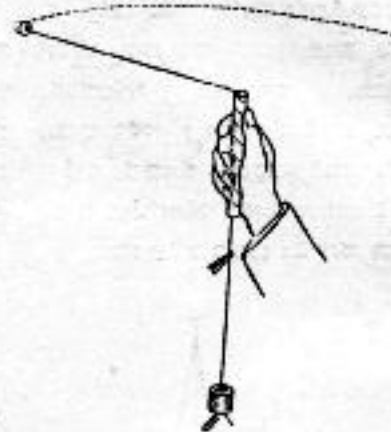
D. ಜಡತ್ವದ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳು

ಅದು ತುದಿಯ ಭಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ತಂತಿಯನ್ನು ಬಿಗಿಸುವ ಸಾಧನವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

ಕಾರ್ಕಿಗೂ ಕೊಳವೆಗೂ ನಡುವೆ 1 ಮೀಟರ್ ಇರುವಂತೆ ದಾರವನ್ನು ಎಳೆಯುವುದು. ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಕಾರ್ಕು ನಿಮ್ಮ ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ಸುತ್ತುವಂತೆ ಮೆಲ್ಲಗೆ ಸುತ್ತಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದು. ಕಾರ್ಕು ಸಮಕ್ಷೀಪ್ತದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುಲಿ. ವಾಪಸುಗಳ ಭಾರದಿಂದ ಸಮಕ್ಷೀಪ್ತದಲ್ಲಿಯೇ ಆ ವಸ್ತು ಸುತ್ತುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಬಲವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಹೆಲ್ಲುಗಳಿರುವ ಕ್ಲಿಪ್ಪನ್ನು ದಾರಕ್ಕೆ ಕೊಳವೆಯ ತಳದಲ್ಲಿ ತಗುಲಿಸುವುದು.

ಇದು ಚಲನೆ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿದೆಯೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದಕ್ಕೆ. ಈಗ 1 ಮೀಟರ್ ಪ್ರಿಜ್ವದಲ್ಲಿಯೇ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವಾಪಸುಗಳನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮಾಡುತ್ತಾ, ಕಾರ್ಕಿನ ಆವೃತ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದು.

ಆವೃತ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ f ನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು $F = m4\pi^2 f^2 R$ ಎಂಬ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು (ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದು). ಇದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ತೊಡಕುಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು.



ಎರಡು ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲೂ ಸೂಕ್ತವಾದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲೋಲಕವನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಸಹಕಾರಿ.

D. ಜಡತ್ವದ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳು

1 ಸೀಸೆಯೂ ಗೋಲಿಯೂ

ಬಾಯಿ ಅಗಲವಾದ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮರಳನ್ನು ತುಂಬುವುದು. ಸುಮಾರು 5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಚದರದ ರಟ್ಟಿನಿಂದ ಅದರ ಮೂತಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದು. ರಟ್ಟಿನಮೇಲೆ ಗೋಲಿಯನ್ನಿರಿಸಿ, ರಟ್ಟನ್ನು ಚಿದರಿಸುವುದು. ಪ್ರಯೋಗ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಲು, ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಭ್ಯಾಸಬೇಕು, ರಟ್ಟು ತತ್ಕ್ಷಣ ಚಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಬೇಗನೆ ಹಾರಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಗೋಲಿಯ ಜಡತ್ವ ಅದನ್ನು ಸೀಸೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಕಿಡವುತ್ತದೆ.

2 ಜಡತ್ವದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮೊಳೆ

ಹೊಡೆಯುವುದು.

ಮರದ ಪೆಲಗಿಯನ್ನು ಮೇಜಿನಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚುವುದು. ಮೇಜಿನ ಮೇಲಿನ ಅದರ ತುದಿಯ

ಮೇಲೆ ಒಬ್ಬ ಬಾಲಕನನ್ನು ಭಾರಕ್ಕಾಗಿ ಕೂಡಿಸುವುದು. ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಮೊಳೆ ಹೊಡೆಯಲು ಯತ್ನಿಸುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಭಾರವಾದ ಸುತ್ತಿಗೆಯನ್ನೋ, ದಪ್ಪ ಕಲ್ಲನ್ನೋ ಹಲಗೆಯ ಕೆಳಗೆ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಇನ್ನೊಬ್ಬ ಬಾಲಕನಿಗೆ ಹೇಳುವುದು. ಈಗ ಮೊಳೆ ಹೊಡೆಯುವುದು ಸುಲಭವೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಇದು ಭಾರದ ಜಡತ್ವದಿಂದ.

3 ಜಡತ್ವದಿಂದ ಸೇಬನ್ನು ಎರಡಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸುವುದು.

ಉದ್ದವಾದ ಅಲಿಗಿರುವ ಚಾಕುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸೇಬು ಹಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅದರ ಅಲಿಗನ್ನು ಅದಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಇಳಿಸುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಹಣ್ಣಿನಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಅಲಿಗಿನ ಮೇಲೆ ಕಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ

ಬಲವಾಗಿ ಹೊಡೆಯುವುದು. ಕೂಡಲೇ ಸೇಬು ಎರಡು ತುಂಡಾಗುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಸೇಬಿನ ಜಡತ್ವ. ಸೇಬು ತನ್ನ ಜಡತ್ವದಿಂದಲೇ ಎರಡು ತುಂಡಾಗುವುದು.

4 ಲೋಟ ಮತ್ತು ಕರವಸ್ತ್ರದಿಂದ ಜಡತ್ವ

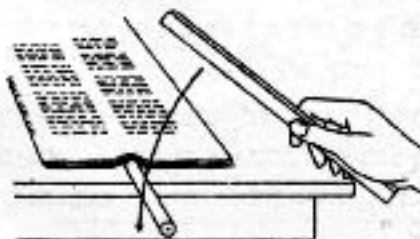
ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಕರವಸ್ತ್ರವನ್ನು ಹರಡುವುದು. ಲೋಟದ ತುಂಬ ನೀರು ತುಂಬಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು. ಕರವಸ್ತ್ರದ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ತಟಕ್ಕೆನೆ ಎಳೆಯುವುದು. ಲೋಟ ಇದ್ದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುವುದು. ನೀರು ಚೆಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ.

5 ವಸ್ತುಗಳ ಪರಿಕರಿಯಲ್ಲಿ ಜಡತ್ವ

ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಂದರಮೇಲೊಂದು ಮೇರಿಸುವುದು. ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತಲೂ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ತಟಕ್ಕೆನೆ ಎಳೆಯುವುದು. ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕದಲಿಸದಂತೆಯೇ ಅದನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ತೆಗೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

6 ಜಡತ್ವದಿಂದ ಕೋಲನ್ನು ಮುರಿಯುವುದು

18 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಿಂದ 20 ಸೆಂ. ಮೀ. ವರೆಗೆ ಇರುವ ಕೋಲನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಬೇರೆಯಾವುದೂ ಸಿಕ್ಕದಿದ್ದರೆ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೆನ್ನಿಲು ಸಾಕು. ವೃತ್ತ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಮಡಿಸಿ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಅಂಚಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು. ವೃತ್ತ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಕೆಳಗಡೆ ಕೋಲನ್ನು (ಪೆನ್ನಿಲನ್ನು) ಇಡುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಅರ್ಧಭಾಗ ಅಂಚಿನಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿ



ರಲಿ. ಇನ್ನೊಂದು ಕೋಲಿನಿಂದ ಮೊದಲಿನ ಕೋಲನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಹೊಡೆಯುವುದು. ಜಡತ್ವದಿಂದ ಕೋಲು ಎರಡು ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ.

7 ಸರಿಕೆಯಿಂದ ಜಡತ್ವ

ಸರಿಕೆಯ ತುಂಬ ಒಣ ಮಣ್ಣನ್ನು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮಣ್ಣನ್ನು ದೂರಕ್ಕೆ ವೇಗವಾಗಿ ಎರಚುವುದು. ಸರಿಕೆಯ ಚಲನೆ ನಿಂತ ಮೇಲೆಯೂ ಮಣ್ಣು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಜಡತ್ವವೇ.

8 ಬೈಸಿಕಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಜಡತ್ವ

ಬೈಸಿಕಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವುದು. ಕೂಡಲೇ ಬೈಸಿಕುಗಳನ್ನು ಒತ್ತುವುದು. ನಿಮ್ಮ ಶರೀರದ ಚಲನೆಯ ಪರಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಶರೀರವನ್ನು ಹ್ಯಾಂಡಲ್ ಬಾರಿನಿಂದ ಆಚೆಗೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದು ನಿಮ್ಮ ಶರೀರದ ಜಡತ್ವದ ಫಲ.

9 ಮೋಟಾರು ಕಾರಿನಲ್ಲಿ ಜಡತ್ವ

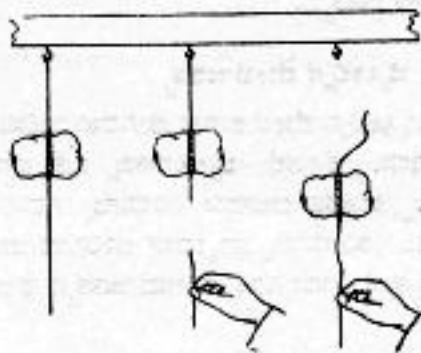
ಓಡುತ್ತಿರುವ ಮೋಟಾರು ಕಾರನ್ನು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿದರೆ, ಪ್ರಯೋಗ 8 ರಲ್ಲಿ ನೋಡಿದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನೇ ಇಲ್ಲಿಯೂ ನೋಡುತ್ತೀರಿ. ಸೀಟಿನಿಂದ ಜಾರಿ ಹೋಗದಂತೆ ಇರುವುದಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ಹತ್ತೊಟೆಯ ನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಓಡುತ್ತಿರುವ ಕಾರಿನ ಚಲನೆಯ ಜೊತೆಗೆ ನಿಮ್ಮ ಒಟ್ಟೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದು ನಿಂತರೂ ನಿಮ್ಮ ಚಲನೆ ನಿಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ.

ನಿಶ್ಚಲವಾದ ಕಾರಿನಲ್ಲಿ ನೀವು ಕುಳಿತಿದ್ದು, ಕಾರು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಹೊರಟುಬಿಟ್ಟರೆ, ನೀವು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತೀರೆಯಾದರೂ ಗಮನಿಸುವುದು. ನಿಮ್ಮ ಶರೀರ ನಿಶ್ಚಲತೆಯಲ್ಲಿರುವುದು. ಕಾರು ಚಲಿಸಿದರೂ ಶರೀರವು ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿಯೇ ಇರಬೇಕೆಂದು ತೋರಿಸುವುದು.

10 ಕಲ್ಲಿನ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಜಡತ್ವ

ಸುಮಾರು 1 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ತೂಕದ ಕಲ್ಲು ಈ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವುದು. ಕಲ್ಲನ್ನು ದಪ್ಪನಾದ ಹಗ್ಗದಿಂದ ಸುತ್ತಿ ಬಿಗಿಸುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಎದುರು

ಬದರಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಹುರಿಯನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ಹುರಿ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಮೀಟರಿನಷ್ಟು ಉದ್ದವಿರಲಿ. ಅದ ರಿಂದ ತೂಗುಹಾಕಿದಾಗ ಅದು ಕಲ್ಲಿನ ಭಾರವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಮಾತ್ರ ಹೊರುವಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗಿ ದ್ದರೆ ಸಾಕು. ಕಲ್ಲನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲುಗಡೆ ತೂಗು ಹಾಕುವುದು. ದಪ್ಪನಾದ ರಟ್ಟನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಹರಡುವುದು. ಕಲ್ಲು ಕೆಳಕ್ಕೆ (ಮೇಜಿನ ಮೇಲಕ್ಕೆ) ಬಿದ್ದರೆ ಅದರ ಹಲಗೆ ಹಾಳಾಗದಂತೆ ಇದು ರಕ್ಷಿಸುವುದು ದಕ್ಕೆ. ಕಲ್ಲಿನ ಕೆಳಗಡೆ ತೂಗಾಡುವ ದಾರವನ್ನು ಹಿಡಿ



ದುಕೊಂಡು ಬೇಗ ಜಗ್ಗುವುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಜಯತೀಲ ರಾದರೆ, ಕೆಳಗಿನ ದಾರ ತುಂಡಾಗಿ ಕಲ್ಲನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ತೂಗಾಡಲು ಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಉಳಿದ ದಾರದ ಭಾಗವನ್ನು ಹಿಡಿದು ಬೇಗ ಎಳೆಯುವುದು. ಕೂಡಲೇ ಮೇಲಿನ ತೂಗುದಾರ ಕಡಿದು ಹೋಗಿ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಕಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗವಾಗುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಇದು ಕಲ್ಲನ್ನು ಚಲನೆಯ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರುತ್ತದೆ.

11 ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಬಗೆ

ಹಸಿ ಮೊಟ್ಟೆಯೊಂದನ್ನು ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆ ಯೊಂದನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸೂಪಿನ ತೆರೆ ಗೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ಗದಗದ ತಿರುಗಿಸುವುದು. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೇಯಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ತಿರುಗುವುದು. ಹಸಿಯ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಒಳಗಿರುವ ದ್ರವದ ಭಾಗದ ಜಡತ್ವ ಅದನ್ನು ಬೇಗ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರುತ್ತದೆ.

E. ಬಲವೂ ಚಲನೆಯೂ

1 ಹಗುರವಾದ ವಸ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಬೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ

ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಅರ್ಧ ಮೀಟರ್ ಗೆರೆಯನ್ನು ಸೀಮೆಸುಣ್ಣದಿಂದ ಎಳೆಯುವುದು. ಇದನ್ನು ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುವುದು. ಉದ್ದವಾದ ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನೂ ಎರಡು ಬಟ್ಟೆ ಕ್ಲಿಪ್‌ಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಯ ಎರಡು ತುದಿಗಳಿಗೆ ಈ ಕ್ಲಿಪ್‌ಗಳನ್ನು ತಗುಲಿಸುವುದು. ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟಿರುವ ಹಾಗೆಯೇ ಕ್ಲಿಪ್‌ಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಗುರುತು ಮಾಡಿರುವ ಕಡೆ, ಆ ಗೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಇರಿಸುವುದು. ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸುಮಾರು 15 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ಹಿಗ್ಗುವುದು. ಎರಡು ಕ್ಲಿಪ್‌ಗಳನ್ನೂ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಿಡು

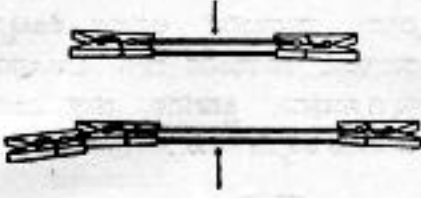
ವುದು. ಅವು ಅರ್ಧದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

ಆಮೇಲೆ ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಯ ಎರಡು ತುದಿಗಳಿಗೂ ಒಂದೊಂದು ಕ್ಲಿಪ್‌ನ್ನು ತಗುಲಿಸುವುದು. ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು 24 ಸೆಂ. ಮೀ. ಎಳೆದು ಬಿಡುವುದು. ಈ ಸಲ ಅವು ಸಂಧಿಸುವುದರಲ್ಲಿ?

ಈಗ, ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಯ ಎರಡು ತುದಿಗಳಿಗೆ ಎರ ಡೆರಡು ಕ್ಲಿಪ್‌ಗಳನ್ನೂ ತಗುಲಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸು ವುದು. ಅವು ಎಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುತ್ತವೆ?

ಪುನಃ ಒಂದು ಕಡೆ ಮೂರು ಕ್ಲಿಪ್‌ಗಳನ್ನೂ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಎರಡು ಕ್ಲಿಪ್‌ಗಳನ್ನೂ ಜೋಡಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದು. ಈ ಸಲ ಅವು ಸಂಧಿಸು ವುದರಲ್ಲಿ?

ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಸಿದ್ಧಾಂತವೇನನ್ನಾದರೂ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲೀರೇನು ?

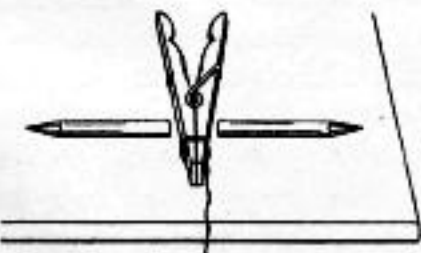


2 ಬಲ ಮತ್ತು ಚಲನೆಯ ಪ್ರಯೋಗ

ಬಟ್ಟೆಯ ಕ್ಲಿಪ್ಪನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸಿ, ಆ ತುದಿಯನ್ನು ದಾರದಿಂದ ಕಟ್ಟುವುದು. ಅದನ್ನು ಉದ್ದ ನಾದ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ಸಮಾನಾದ ಎರಡು ಪೆನ್ನಿಲುಗಳನ್ನು ಕ್ಲಿಪ್ಪಿನ ಎರಡು ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕದ್ದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಇಡುವುದು. ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ದಾರವನ್ನು ಸುಡುವುದು. ಪೆನ್ನಿಲುಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಅವಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವೇಗವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಸಮ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ತೂಕವುಳ್ಳ ಎರಡು ದೊಡ್ಡ ಪೆನ್ನಿಲುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನಃ ನಡೆಸುವುದು. ಈಗ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದೇನು ? ಮೊದಲ ಫಲಿತಾಂಶದೊಂದಿಗೆ ಇದನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡುವುದು.

ಒಂದು ಕಡೆ ದೊಡ್ಡ ಭಾರವಾದ ಪೆನ್ನಿಲನ್ನೂ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆ ಸಣ್ಣ ಹಗುರವಾದ ಪೆನ್ನಿಲನ್ನೂ ಇಟ್ಟು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸುವುದು. ಈಗ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದೇನು ?



ಲೋಹದ ಗುಂಡುಗಳನ್ನು, ಗೋಲಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಾದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ.

ಇದರಿಂದ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಕಂಡು ಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ?

3 ತಕ್ಕುವ ಬಲಗಳಲ್ಲಿ ಯತ್ನ ಪ್ರತಿಯತ್ನಗಳು

ಬಲಗಳು ಜೋಡಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ನೀವು ಗೋಡೆಯನ್ನು ತಳ್ಳಿದರೆ ಗೋಡೆ ಆಪ್ತೇ ಬಲ ದಿಂದ ನಿಮ್ಮನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅಡಿಗೆ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಚೌಕನಾದ ಮೇಲ್ಪಾಗುವುಳ್ಳ ಎರಡು ಸ್ಪಿಂಗ್ ತ್ರಾಸುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಚೌಕನಾದ ಮೇಲ್ಪಾಗುಗಳು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಎರಡು ಸ್ಪಿಂಗ್ ತ್ರಾಸುಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಒಂದನ್ನು ಒತ್ತಲಿ, ಆಗ ನೀವು ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಒತ್ತುವುದು. ಎರಡು ತ್ರಾಸುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ತೂಕವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

4 ಎಳೆಯುವ ಬಲಗಳಲ್ಲಿ ಯತ್ನ ಪ್ರತಿಯತ್ನಗಳು

ಎರಡು ಸ್ಪಿಂಗ್ ತ್ರಾಸುಗಳನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಹುರಿಯ ಎರಡು ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಕುಣಿಕೆ ಹಾಕುವುದು. ಸ್ಪಿಂಗ್ ತ್ರಾಸುಗಳನ್ನು ಈ ಕುಣಿಕೆಗಳಿಗೆ ತಗುಲಿಸಿ (ಒಂದೊಂದನ್ನು ಒಂದೊಂದು ಕಡೆ) ಇಬ್ಬರೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಅದನ್ನು ಎಳೆಸುವುದು. ಪ್ರತಿ ತ್ರಾಸಿನಿಂದಲೂ ಬಲದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಿ, ಎರಡನ್ನೂ ಹೋಲಿಸುವುದು.

5 ರೋಲರ್ ಸ್ಕೇಟಿನಲ್ಲಿ ಯತ್ನ ಪ್ರತಿ ಯತ್ನಗಳು

ರೋಲರ್ ಸ್ಕೇಟನ್ನು ನುಗುಪಾದ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಇಡುವುದು. ಒಂದು ಪಾದವನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ

E. ಬಲಭೂತ ಚಲನೆಯು

ಇರಿಸುವುದು. ಇನ್ನೊಂದರಿಂದ ಒಂದಂ ಹೆಜ್ಜೆ ನಡೆ ಯುವುದಕ್ಕೆ ಯತ್ನಿಸುವುದು. ಈಗ ರೋಲ್ ಸ್ಕೇಟಿಂಗ್ ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಮುಂದಕ್ಕೂ ಪರಸ್ಪರ ವ್ಯತಿರೇಕ ವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

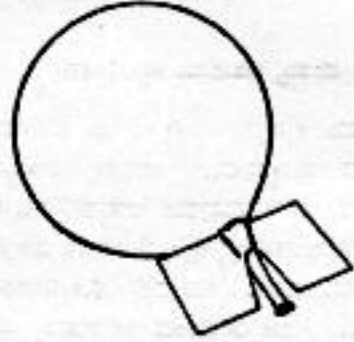
6 ದೋಣಿಯಲ್ಲಿ ಯತ್ನ ಪ್ರತಿಯತ್ನಗಳು

ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಹುಟ್ಟು ಹಾಕುವ ದೋಣಿ ಯಿಂದ ನಲದ ಮೇಲೆ ಕಾಲಿಡುವುದು. ದೋಣಿ ಹೇಗೆ ಅದಕ್ಕೆ ಎದುರು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದೋ ಗಮನಿಸುವುದು.

7 ಚೆಟ್ ಮುನ್ನೋಟವೆಲ್ಲ ಯತ್ನ ಪ್ರತಿಯತ್ನದಿಂದಲೇ

ಅಂಟಿಸುವ ಟೀಪಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬಲೂನಿನ ಮೂತಿಗೆ ರಟ್ಟಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಸಮಸ್ತಿತ್ವಾಪಕ

ವನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಬಲೂನನ್ನು ಊದುವುದು. ಬೆರಳುಗಳಿಂದ ಮೂತಿಯನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಹಿಡಿದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಬಲೂನಿನಿಂದ ಹೊರಬೀಳುವುದಕ್ಕೆ ಒತ್ತರಿಸಿದ ವಾಯುವಿಗೆ ಅವಕಾಶ ಕೊಟ್ಟರೆ, ಹೊರಬೀಳುವ ವಾಯುವಿನ ವೇಗ ಬಲೂನನ್ನು ಮುನ್ನುಗ್ಗಿಸುವುದು. ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳ, ಚೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ ಗಳ ಚಲನೆಯ ತತ್ವವೇ ಇದು.



ನಾದದ ಅಧ್ಯಯನದ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ವಸ್ತುಗಳೂ

ನಾದ (ಶಬ್ದ)ದ ಬಗೆಗೆ ಮೂಲ ತತ್ವಗಳೂ, ಸರಳವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಬಹು ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅವು ನಿತ್ಯಜೀವನದ ಅನುಭವಗಳಿಗೆ ಕೇವಲ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.

A. ನಾದೋತ್ಪತ್ತಿ, ನಾದ ಪ್ರಸಾರ ಆಗುವ ಬಗೆ

1 ನಾದದ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳು

ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ನಾದದ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಬೆಸೆಯ ಹೇಳುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ತಟ್ಟೆ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವುದು; ಮುರಿದು ಚೂರಾಗುವುದು. ಭಾರವಾದ ವಸ್ತು ಧೂಪೆಂದು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವುದು. ಕಬ್ಬಿಣದ ತಗಡಿನ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಚಮ್ಮಟೆಗೆಯಿಂದ ಹೊಡೆಯುವುದು. ತಗಡಿನ ಡಬ್ಬುಗಳು ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಉರುಳಿ ಬೀಳುವುದು. ಹಸಿ ಸೌದೆ ಉರಿಯುವುದು. ಗಡಿಯಾರ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವುದು. ಜಲ್ಲಿಕಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವುದು. ಕಲ್ಲು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೀಳುವುದು. ಅಟದ ಬಂದೂಕ ಹಾರಿಸುವುದು. ನಗಾರಿ ಬಾರಿಸುವುದು. ಬಾಗಿಲನ್ನು ದಿಢೀರಂದು ಮುಚ್ಚುವುದು. ಮಳೆ ಹನಿಗಳು ಹೊಚಿನ ಭಾವನೆ ಮೇಲೆ ಪಟಪಟ ಬೀಳುವುದು. ನಡೆಯುವುದು. ಒಣಗಿದ ಎಲೆಯ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವುದು. ಎಲೆಗಳು ಅಲುಗುವುದು. ಗುಡುಗುವುದು. ಹಾವು ಹರಿಯುವುದು. ದೂರದಲ್ಲಿ ಗುಡುಗುವುದು. ಸಿಡಿಲು ಬಡಿಯುವುದು. ಜೇಸು ರೋಷಕರಿಸುವುದು. ಕುಡಿಯುವ ಲೋಟವನ್ನು ಚಮಚದಿಂದ ಬಡಿಯುವುದು. ಕುದುರೆ ಕೆನೆಯುವುದು. ಕುರಿ ಆರತುವುದು. ಹೆಣ್ಣು ಕೋಳಿ ಶಬ್ದ ಮಾಡಿ ಮರಿಗಳನ್ನು ಕರೆಯುವುದು. ಹಸು ಕೂಗುವುದು. ಪಕ್ಷಿಗಳು ಕೂಗುವುದು. ಏರೋಪ್ಲೇನ್ ಹಾರುವಾಗ ಶಬ್ದ ಮಾಡುವುದು.

ಸೀಟಿ (ಸಿಕ್ಕು) ಹಾಕುವುದು. ಗೋಳಾಡುವುದು. ಇತ್ಯಾದಿ.

ಮಕ್ಕಳು ಈ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಅನುಕರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತರಾದವರು. ಅವರಿಗೆ ಆದು ಒಂದು ತಮಾಷೆ. ಶಬ್ದ ಕೋಶದಿಂದ ಒಂದೊಂದಕ್ಕೂ ಸರಿಯಾದ ಅರ್ಥವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಅವರಿಗೆ ಒತ್ತಾಸೆ ಕೊಡುವುದು.

2 ಕಂಪಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳು ನಾದವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ

ರೂಲರಿನ ಒಂದು ಕುದಿಯ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ದಪ್ಪನಾದ ದಾರದ ಕುಣಿಕೆ ಕಟ್ಟುವುದು. ಕುಣಿಕೆಯನ್ನು ಬೆರಳಿಗೆ ತೂರಿಸಿ, ರೂಲರನ್ನು ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಲಯವೃತ್ತದಲ್ಲಿ ತಿರುಗಿಸುವುದು. ಅದರ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಾ ಬರುವುದು. ಎಂತಹ ಶಬ್ದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ? ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದ್ದದ, ಆಕೃತಿಯ ರೂಲರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದ್ದದ ಕುಣಿಕೆಯನ್ನು ಹಾಕಿ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವೇಗಗಳಿಂದ ತಿರುಗಿಸುವುದು. ಬೆರಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಮರದಿಂದ ಮಾಡಿದ ರೂಲರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಇನ್ನೂ ಸುಲಭವಾಗುವುದು.

3 "ಆ..." ಎನ್ನುವುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಹುಟ್ಟು ಹೊತ್ತು ಕೂಗುವುದು. ಗಂಟಲನ್ನು ಮುಟ್ಟಿ ನೋಡುವುದು. ಅಲ್ಲಿ ಕಂಪನಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡು

ವುದು ಯಾವುದು ? ಮಾತನಾಡುವಾಗ, ಹಾಡುವಾಗ, ಸಿಕ್ಕು ಹಾಕುವಾಗ ಕಂಠವನ್ನು ಮುಟ್ಟಿ ನೋಡುವುದು.

4 ಮೇಜಿನ ಅಂಚಿನಿಂದ ಸುಮಾರು ಮುಕ್ಕಾಲು ಪಾಲು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಒಂದು ರೂಲರನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇಡುವುದು. ಮೇಜಿನ ಮೇಲಿರುವ ಭಾಗವನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿ ಕೈ ಬಿಡುವುದು. ರೂಲರು ಮೇಲಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ ಕಂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಎಂತಹ ಶಬ್ದ ಉಂಟಾಯಿತೆಂದು ಗಮನಿಸುವುದು. ಈಗ, ರೂಲರನ್ನು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನಃ ನಡೆಸುವುದು. ಈಗ ಕೀಳಿ ಸುವ ಶಬ್ದವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಹಿಂದಿನದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಇದರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು ? ರೂಲರಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದ್ದಗಳನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಾಚಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸುವುದು.

ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬರುವುದು ಕಂಪನದಿಂದ ಶಬ್ದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು. ಕಂಪಿಸುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಪನಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ವಾಯುವಿನ ಕಂಪನಗಳು ಕಿವಿಗೆ ಮುಟ್ಟುವುದರಿಂದ, ಶಬ್ದವು ಕೇಳಿಬರುತ್ತದೆ.

5 ಕಂಪಿಸುವ ವಸ್ತುವಿನ ಅರ್ಥ (ವಿವರಣೆ)

ಸಣ್ಣದೊಂದು ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ತಂದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದು ತುಂಡು ಸೀಸ, ಒಂದು ಚೂರು ಕಬ್ಬಿಣ, ಅಥವಾ ಸಣ್ಣ ಮಸೀಕುಂಡಿಕೆ ಇಂತಹ ವಸ್ತು ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಸ್ತುವನ್ನು 1 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಒಂದು ದಾರಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟುವುದು. ಅದನ್ನು ಬಾಗಿಲ ಚೌಕಟ್ಟಿಗೆ ಕಟ್ಟಿ ಲೋಲಕವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ವಸ್ತು ಸರಾಗವಾಗಿ ಲೋಲಕದಂತೆ ಆಡಲಿ. ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಅದು ಎಷ್ಟು ಕಂಪನಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ತೂಗಾಡುತ್ತದೆ ? ದಾರದ ಉದ್ದವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ಅದರ ಕಂಪನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದರಿಂದ ತಿಳಿಯು

ವುದು, ಉದ್ದ ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ಬಂದರೆ, ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಕ್ಕಳ ತೂಗಾಲೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

ಲೋಲಕದ ಗಡಿಯಾರವನ್ನೋ ಮೆಟ್ರೊನೋಂ ಅನ್ನೋ ಅಥವಾ ಸಂಗೀತಗಾರನ ಗಡಿಯಾರವನ್ನೋ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಂಪನಗಳ ದರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. ಒಂದು ಮೃದ್ವ ವೇಗವಾಗಿ ಕಂಪಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಊಹೆ ಮಾಡುವುದು ; ಅದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 16 ಸಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ ಎನ್ನೋಣ. ಅದರ ಸುತ್ತಲಿನ ವಾಯುವನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಮಟ್ಟದ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಬರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಬ್ದಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಂಪನದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಮನುಷ್ಯನ ಕಿವಿ ಗ್ರಹಿಸಬಹುದಾದ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಬ್ದದ ಕಂಪನ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 20000.

ಅಧ್ಯಾಯ 11, B3-5ನನ್ನೂ ನೋಡುವುದು.

6 ಸೈರಸ್ ಇರುವ ಆಟದ ಕಾರನ್ನು ಓಡಿಸುವುದು. ಅದರ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಹೆಚ್ಚು ಮಟ್ಟದ ಶಬ್ದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

7 ಬರಿಯ ಸೀಸೆಯ ಮೂತಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಊದುವುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗಾತ್ರದ ಸೀಸೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸುವುದು.

8 ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾಯಿಸಿ ನಡೆಸುವುದು. ಸೀಸೆಗೆ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಊದುವುದರ ಬದಲಾಗಿ ಗ್ಯಾಸ್ ಬರ್ನರಿನ ಅಗಲವಾದ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದು ಅನಿಲವನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ಸುಗ್ಗಿಸುವುದು. ಅದರಿಂದ ಹರಿಯುವ ಅನಿಲ ಬಹಳ ವೇಗವಾಗಿಯೂ ವಿಪ್ರಾರವಾಗಿಯೂ ಸುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವ ವಾಯುವು ಕಂಪಿಸುವುದರ ಮೇಲೆ ಮಾದ್ರವ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು. ಬರ್ನರಿನ ಮೂತಿಯನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಂಡು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಬ್ದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಬಹಳ ದೊಡ್ಡ ಸೀಸೆಯಿಂದಲೂ ದೊಡ್ಡ ರಟ್ಟಿನ ಕೊಳವೆಯಿಂದಲೂ

19 ಅನಿಲದ ಬಲೂನು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಯವರಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ

ರಬ್ಬರ್ ಬಲೂನು ತನ್ನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಬರುವವರೆಗೂ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಗಾಳಿಯನ್ನೂದಿ ಅದನ್ನು ಉಬ್ಬಿಸುವುದು. ಬಲೂನನ್ನು ಬೆರಳುಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈಗ ಬಲೂನಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ತುಂಬಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಬಲೂನನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಕಿವಿಗೂ ಗಡಿಯಾರಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದಿಲ್ಲದೆ ಇದ್ದಾಗ ಕೇಳಿ ಬರುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಸ್ವಲ್ಪ ವಾಗಿ ಗಡಿಯಾರದ ಸದ್ದು ಈಗ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ನಿಧಾನ ವಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದು. ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಅಲೆಗಳ ಬಗೆಗೆ ಬಲೂನು ಉನ್ನತ ಯವ ದಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬಲೂನಿನಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ ವನ್ನು ತುಂಬಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನಃ ನಡೆಸುವುದು.

20 ಅಲೆಗಳು ಚಲಿಸುವ ಬಗೆ

ನೀರಿನ ಅಲೆಗಳು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಚಲಿಸುವುದೆಂದು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದರೆ, ಶಕ್ತಿಯು ಹೇಗೆ ಅಲೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಅಲೆಗಳನ್ನು ಸರೋವರಗಳಲ್ಲಿ, ಕೊಳೆಗಳಲ್ಲಿ, ಬಂದರು ಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ, ರೇಡಿಯೋವಿನ್ ಅಲೆಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು.

ಈ ವರ್ತನೆಯ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿದ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಮಾಡ ಬಹುದು. ಅಲೆಗಳ ಮಾದರಿಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಗಾಜಿನ ತಳವಿರುವ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಬರಿಸಿ, ಅದರ ಕೆಳಗಡೆಯಿಂದ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಹರಿಸುವುದು. ಅಂತಹ ಅಳವಡಿಸಿದ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಸಣ್ಣ ಅಲೆಗಳು ಸಿಲಿಂಡರ್ ಯವಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದರಿಂದ ಅದರ ಮೇಲೆ ಮುಟ್ಟಿರುವುದರ ಮೇಲೆ ಅಲೆಗಳ ನೆರಳುಗಳು ಕಂಡು ಬರುವುವು.

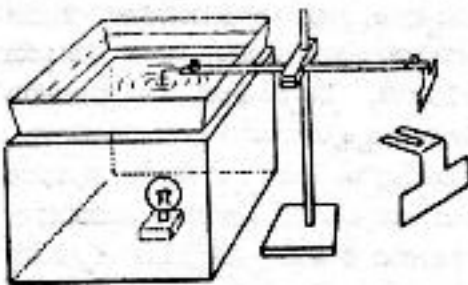
21 ಅಲೆಗಳ ತೊಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಡೆಗಡಿಸುವುದು

ಪುಲ್ ಸೈಜು ಫೋಟೋ ಪ್ಲೇಟು ತೊಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ತೊಟ್ಟಿಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಲೂ ಸುಮಾರು 2.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಭಾಗವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಹಾಕುವುದು. ಆ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಗಾಜನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಅದನ್ನು ವಾಟರ್ ಪ್ರೂಫ್ ಗೊಂದಲದಿಂದ ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು. ಅದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಒಣಗುವುದಕ್ಕೆ ಬಿಡುವುದು. 30×30×45 ಸೆಂ. ಮೀ. ನ ರಟ್ಟಿನ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ತಂದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಚಿಕ್ಕದಾದ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿಂದ ರಲ್ಲಿ 15 ಸೆಂ. ಮೀ. ನ ದುಂಡನೆಯ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆಯುವುದು. ದೊಡ್ಡದಾದ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿಂದ ರಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಬಾಗಿಲನ್ನು ಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಮಾಸಲು ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣ ಬಳಿಯುವುದು. 7.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಬಾಹುವಿನ ಮರದ ತುಂಡಿಗೆ ಕಾರಿನ ಬಲ್ಬನ್ನೂ ಹೋಲ್ಡರ್‌ನ್ನೂ ಜೋಡಿಸುವುದು.

ತೊಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ದುಂಡನೆಯ ರಂಧ್ರದ ಮೇಲುಗಡೆ ಇರಿಸುವುದು. ಸುಮಾರು 1 ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಕೊಠಡಿಯ ಬೆಳಕನ್ನು ಆರಿಸಿ, ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಬಲ್ಬನ್ನು ಹಚ್ಚುವುದು. ಮನೋಪೂರಕದಿಂದಲೋ, ವಿಪೆಟ್ ನಿಂದಲೋ ಒಂದು ತೊಟ್ಟು ನೀರು ತೊಟ್ಟಿಯ ನೀರಿನೊಳಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದಕೂಡಲೇ ಒಳ ಮಾಳಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಅಲೆಗಳ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ತೊಟ್ಟಿಯ ಪಕ್ಕಗಳ ಪ್ರತಿಫಲನ ದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿದ ಮಾದರಿ ಕಂಡುಬಂದಿದ್ದರೆ, ಇಳಿಜಾರಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಪಟದ ಫ್ಲೇಮನ್ನು ಸುತ್ತಲೂ ಒಳಗಡೆ ಬಂಧಿಸುವುದು. ಅದು ನೀರಿಗೆ ಸುತ್ತಲೂ ಕಟ್ಟು ಹಾಕಿದಂತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ, ಒಟ್ಟು ಅಟ್ಟುಕಟ್ಟಿನ ಕಂಪನದಿಂದ ಸಮಾ ನಾಂತರವಾದ ಮಾದರಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದರೆ, ತೊಟ್ಟಿಯನ್ನು ರಬ್ಬರಿನ ಅಥವಾ ಉಣ್ಣೆಯ ಚೂರುಗಳ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು.

ಕಂಪನಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಸಲಕರಣೆ ಯಿಂದ ಒಂದೇ ಸಮಾನಾಗಿ ಕಂಪನಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದು ಅದ್ದಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಲೋಹ ಕೊಯ್ಯುವ ಗರಗಸದ ಅಲಗನ್ನು ಮಧ್ಯಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಬಂಧಿಸುವುದು. ಅದರ ತುದಿಗೆ ದಪ್ಪ ನಾದ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಹೊಡಿಸುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ರಿನ ಬಂಧಕತರುವನ್ನು ಉಪ ಯೋಗಿಸುವುದು. ತಂತಿಯನ್ನು ಅಲಗಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಬಗ್ಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ತುದಿಯನ್ನು ಸುಮಾರು 2.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದುದನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವುದು. ಭದ್ರವಾಗಿರುವ ರಿಟಾರ್ಡ್‌ಸ್ಪಾಂಡಿಗೆ ಅಲಗನ್ನು ಹೋಡಿಸಿ, ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಕೊನೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಅಲಗಿನ ಬಿಡುಕೊನೆಯನ್ನು ಮೃದುವಾಗಿ ತಟ್ಟುವುದು. ಕೂಡಲೇ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾದ ಕಂಪನಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

ತಗಡಿನಿಂದ T ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದನ್ನು ಅಲಗಿನ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಗೆ ತಗುಲಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಲೆಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನನ್ನು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಬಳಿ ಮೆತ್ತಿದರೆ, ಅದು T ತಗಡಿಗೆ ಸಮತೋಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಉತ್ತಮ ವಾದ ಕಂಪನಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.



22 ಅಲೆಗಳ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು

ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತರವಾಗಿ, 8 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದವಾಗಿರುವ ತಗಡನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ

ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ತೊಟ್ಟಿಯ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು. ಕಂಪಿಸುವ ಸಾಧ ನವನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಂಡು ಅದರಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಯಾದ ಅಲೆಗಳು ಈ ಕಡೆಯಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಎರಡು ಬಗೆಯ ಅಲೆ ಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. (ಒಂದೊಂದೇ ಅಲೆ, ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಅಲೆ). ಅಲೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಸಾಧನ ದಿಂದ ಕನ್ನಡಿ (ತಡೆ) ಎಷ್ಟು ಮುಂದಿದೆಯೋ ಅಷ್ಟೇ ಹಿಂದುಗಡೆ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಅಲೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವು ದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಈಗ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಾಧನವನ್ನು ನೀರಿ ನಲ್ಲಿ ಅದ್ದುವುದು. ತಡೆಯ ಕಡೆಗೆ ಬರುವ ಅಲೆಗಳ ಕೋಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಾ ಪ್ರತಿಫಲನ ಅಲೆ ಗಳು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುವುದೆಂದು ಗಮನಿಸುವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಲೆಗಳು ಉತ್ತಮವಾದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಅದರ ಕಡೆಗೆ ಲ್ಯಾಂಪನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿಟ್ಟು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಅದರ ಫಲಮೆಂಟನ್ನು ತರಬೇಕು.

ತಗಡಿನಲ್ಲಿ ಬಗ್ಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಅದನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿ, ಉನ್ನತ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮವಾದ ಕಡೆಗಳಿಗೆ ಬರುವ ಪ್ರತಿಫಲನ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು.

ಆಳವಿಲ್ಲದ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಣ್ಣ ಅಲೆಗಳು ಆಳ ವಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಅಲೆಗಳಿಗಿಂತ ನಿರ್ದಾಶ ವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದರಿಂದ, ಅವು ಒಂದು ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಯಿಂದ ತೋರಿಕೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗೆ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡ ಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 19ನೆಯ ಪ್ರಯೋಗದ “ನಾದಯವ” ವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು, ಗಾಜಿನ ದುಂಡುಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಆ ದುಂಡುಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ತೊಟ್ಟಿಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು. ಅದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ನೀರನ್ನು ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ತುಂಬುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಪಿಪೆಟ್ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದನ್ನಾಗಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಳುಹಿ ಸುವುದು. ಯಾವ ಅಲೆ ದುಂಡುಬಿಲ್ಲೆಯ ವ್ಯಾಸದ

ಮೇಲೆ ಹಾದುಹೋಗುವುದೋ ಅದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಅದು ಒಂದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಲ್ಲವು ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗುವುದು. ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವ ಪರಿಣಾಮವೂ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕೃತಿಯ ಗಾಜಿನ

ಹಲಗೆಗಳನ್ನಿಟ್ಟರೆ, ಅದರ ಒಂದು ಮುಖದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ವಕ್ರೀಭವನವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬಹುದು. ಆಶ್ರಗಳ ಮತ್ತು ಯವಗಳ ಪರಿಣಾಮವನ್ನೂ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.

B. ನಾದ ಮತ್ತು ಸಂಗೀತ

1 ಕಂಪಿಸುವ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ

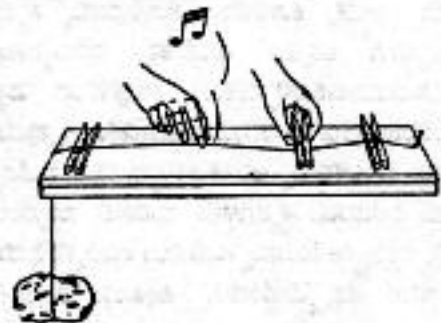
ಹಳೆಯ ತಗಡಿನ ಡಬ್ಬದ ತಳದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರ ಮಾಡುವುದು. ದಪ್ಪನಾದ ಹುರಿಯನ್ನೋ, ಗಾಳದ ದಾರವನ್ನೋ ಅದರ ಮೂಲಕ ತೂರಿಸುವುದು. ಡಬ್ಬದ ಒಳಗಡೆ ಸಣ್ಣ ಪೆನ್ನಿಲಿಗೆ ದಾರದ (ಹುರಿಯ) ಕೊನೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ದಾರಕ್ಕೆ ರಾಳವನ್ನು ಉಜ್ಜುವುದು. ಒಂದು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಡಬ್ಬವನ್ನು ಹಿಡಿದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ದಾರವನ್ನು ಎರಡು ಬೆರಳುಗಳಿಂದ ಎಳೆದು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಬೆರಳುಗಳನ್ನು ದಾರದ ಮೇಲೆ ಅಡಿಸುವುದು. ಡಬ್ಬದಿಂದ ನಾದ ಹೊರಡುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ ದಾರವನ್ನು ಉಜ್ಜುವುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಾಯಿಗಳಲ್ಲಿ ನಾದ ಹೊರಡುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಡಬ್ಬದಿಂದ ಸಂಗೀತವನ್ನು ನುಡಿಸಲು ಆಗುವುದೇ ? ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗಾತ್ರದ ಡಬ್ಬಗಳಿಂದ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಿ ನೋಡುವುದು. ಮರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳೂ ಇಂತಹ ನಾದವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುವು ?

2 ರಬ್ಬರ್ ಪೆಟ್ಟಿಯ ಹಾರ್ಪಿಕಾರ್ಡ್

ಸಿಗಾರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ, ಫೋಫೋ ತೊಳೆಯುವ ತಟ್ಟೆ, ಕೈ ತೊಳೆಯುವ ಬೋಸಿ ಮೊದಲಾದವುಗಳ ಮೇಲೆ ರಬ್ಬರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸುವುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ತರಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸೆಳೆತಕ್ಕೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸಿ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಹಾರ್ಪಿಕಾರ್ಡ್ (ಒಂದು ತಂತಿವಾದ್ಯ) ನಲ್ಲಿ ನುಡಿಸುವಂತೆಯೇ ಇದರ ಮೇಲೂ ನುಡಿಸುವುದು. ಈ ವಾದ್ಯದ ತತ್ತ್ವ-ಧ್ವನಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಹಿಗ್ಗಿಸಿ ಕಟ್ಟಿರುವ ತಂತಿಯಿಂದ ಧ್ವನಿ ಬಂದ ಹಾಗೆಯೇ. ಅದೇ ಧ್ವನಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದ್ದದ ರಬ್ಬರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೋಡುವುದು.

3 ಒಂದು ತಂತಿಯ ಗಿಟಾರ್

1 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಉಕ್ಕಿನ ತಂತಿ, ಮೂರು ಬಟ್ಟೆ ಕ್ಲಿಪ್ಪುಗಳು, ಒಂದು ಮೋಲೆ, ತೆಳುವಾದ ಪ್ಲೇಕ್-ಮರದಿಂದಲೋ ಅಂತಹುದೇ ಅದ ವಸ್ತುವಿನಿಂದಲೋ ಮಾಡಿದ ಧ್ವನಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ (ಸುಮಾರು $60 \times 15 \times 3$ ಸೆಂ. ಮೀ. ಗಾತ್ರದ್ದು), ಮತ್ತು ತಂತಿಯನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಹಿಗ್ಗಿ ಎಳೆದು ಹಿಡಿಯುವಂತಹ ಛಾರ-ಇಪ್ಪನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಅವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮನೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಾದ ಈ ಗಿಟಾರಿನಿಂದ ಸಂಗೀತವನ್ನು ನುಡಿಸಲು ಆಗುವುದೇ ? ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ತಂತಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸುವುದು.



4 ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳಿಂದ ಸಂಗೀತದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ

ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ ಧ್ವನಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಸಾಲಾಗಿ ಹಲವಾರು ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ನೆಟ್ಟಿಗೆ ಚುಚ್ಚುವುದು. ಧ್ವನಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಸರಿಯಾದುದು ಸಿಕ್ಕದಿದ್ದರೆ ಸಿಗಾರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

ಲಕ್ಕೋಟೆಗಳನ್ನು ಒಡೆಯುವ ಸಾಧನದಿಂದ ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಮೃದುವಾಗಿ ಬಾರಿಸುತ್ತಾ ಬರುವುದು. ಉದ್ದನಾದ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳು ಕೆಳಮಟ್ಟದ ಸ್ವರಗಳನ್ನು (ಮಂದಸ್ವರಗಳನ್ನು) ಕೊಡುವುವು. ಸಣ್ಣ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ವರಗಳನ್ನು (ತಾರಕ ಸ್ವರಗಳನ್ನು) ಉಂಟುಮಾಡುವುವು.

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದ್ದದ ಹಲ್ಲುಗಳ ಬಾಚಣಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಿ ನೋಡುವುದು.

5 ಸೋಡಾ ಕೊಳವೆಯ ವಾದ್ಯಮೇಳ

10 ಸೋಡಾ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನೂ ಒಂದು ಕತ್ತರಿಯನ್ನೂ ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕೊಳವೆಯ ಒಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಚಪ್ಪಟೆಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದು. ಇದರ ಎರಡು ಕೊನೆಗಳನ್ನೂ ಕತ್ತರಿಸುವುದು. ವಾದ್ಯಕ್ಕೆ ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಕೊನೆ ಪೀಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೂಲಕ ಊದುತ್ತಾ ವಾದ್ಯದಿಂದ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಕಂಪನಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು.

ಹೀಗೆಯೇ ಇತರ ಕೊಳವೆಗಳಿಂದಲೂ ವಾದ್ಯಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದೊಂದರಲ್ಲೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ವರ ಸಾಯಿ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಕೊಳವೆಯ ಕೊನೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ ಹಾಕುತ್ತಾ ವಾದ್ಯವನ್ನು ತಯಾರುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇವುಗಳಿಂದ ಎಲ್ಲ ಸ್ವರಪೋಷಣೆಯೂ ಆಗುವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಐವರು ಬಾಲಕರನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಬ್ಬೊಬ್ಬನು ಎರಡೆರಡು ಸ್ವರಗಳನ್ನು ನುಡಿಸಲಿ. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ, ರಾಷ್ಟ್ರಗೀತೆಯನ್ನು ನುಡಿಸಲು ಯತ್ನಿಸುವುದು.

ಇದರ ತತ್ತ್ವವೇನೆಂದರೆ, ಪೀಟಿಯ ಕಂಪನಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಕೊಳವೆಯೊಳಗಿರುವ ವಾಯು ಕಂಪಿಸಿ ನಾದವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

6 ಸೀಸೆ ಮತ್ತು ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯ ತುತ್ಕಾರಿ

20 ಸೆಂ.ಮೀ. ಉದ್ದವೂ 1 ಸೆಂ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸವೂ ಇರುವ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನೋ ಲೋಹದ ಕೊಳವೆಯನ್ನೋ ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದು ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ

ಸ್ವಲ್ಪಕಡಮೆ ತುಂಬ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸೀಸೆಯನ್ನು ಒಂದು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು; ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಹಿಡಿದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕೊಳವೆಯ ತುದಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿರಲಿ. ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಊದುತ್ತಾ ಸ್ವರವನ್ನು ಹೊರಡಿಸುವುದು. ಊದುತ್ತ ಊದುತ್ತ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುವುದು. ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸುವ ವಾಯುವಿನ ಭಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ವರಗಳು ಅದರಿಂದ ಹೊರಬೀಳುತ್ತವೆ.

7 ಸಂಗೀತದ ಸೀಸೆಗಳು

ಒಂದೊಂದು ಸೀಸೆಯಿಂದಲೂ ಒಂದೊಂದು ಸ್ವರ ಹೊರಡುವವಾಗೆ ವಾಯುವಿರುವಂತೆ ಹಲವಾರು ಸೀಸೆಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಇಂತಹ ಎಂಟು ಸೀಸೆಗಳನ್ನು ತಯಾರು ಮಾಡುವುದು. ಮೊದಲನೆಯ ಸೀಸೆ ಬರಿಯದಾಗಿರಲಿ. ಇತರ ಸೀಸೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಹಾಕುತ್ತಾ ರೂಲರಿನಿಂದ ಸೀಸೆಗಳನ್ನು ತಟ್ಟಿದರೆ, ಅವುಗಳಿಂದ ಸ್ವರಗಳು ಹೊರಡುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಲೋಟಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೊಂಡು ನಡೆಸಬಹುದು. ಸೀಸೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಲೋಟಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ವಾಯು ಹೊರಗಿನಿಂದ ಕಂಪನಗಳನ್ನು ಅಂದಿಕೊಂಡು ಅವಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಕಂಪಿಸುತ್ತವೆ.

ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಬೈನಾ ವೇಸು (ಪಿಂಗಾಣ ಪಾತ್ರೆ) ಗಳು ಆಗಲಿ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗಾತ್ರದ ಗಂಟೆಗಳಾಗಲಿ ಇದ್ದರೆ, ಅದು ಒಂದು ತಮಾಷೆಯಾಗುವುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಸ್ವರಮೇಳಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವುದೋ ಅಂಕಹವುಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ಸಾಲಾಗಿ ಇರಿಸುವುದು. ಸಣ್ಣ ಕೋಲವಾಗಲಿ, ಚುಚ್ಚಿಗವನ್ನಾಗಲಿ ಕೈಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ಕೊಂಡು ಮೃದುವಾಗಿ ಅವುಗಳಿಂದ ಸ್ವರ ಹೊರಡುವಂತೆ ಅವುಗಳನ್ನು ತಟ್ಟುವುದು.

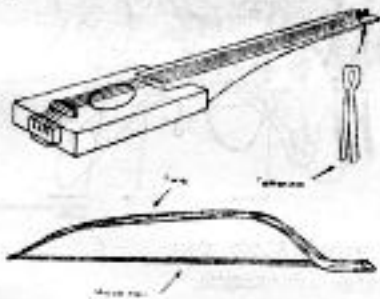
8 ನಾಡಮಾಲೆ

3.5 ಮೀಟರು ಉದ್ದ 3 ಸೆಂ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಉಕ್ಕಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಅದನ್ನು 4 ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು—
100 ಸೆಂ.ಮೀ., 90 ಸೆಂ.ಮೀ., 80 ಸೆಂ.ಮೀ.,
70 ಸೆಂ.ಮೀ. ಉದ್ದ ಇದ್ದರೆ. ಪ್ರತಿ ಕೊಳವೆಯ
ಒಂದು ತುದಿಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲೂ
ರಂಧ್ರ ಕೊರೆಯುವುದು. ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ
ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ತೂಗು ಹಾಕುವುದು. ಅವು ಸರಾಗ
ವಾಗಿ ತೂಗಾಡಲಿ. ರಬ್ಬರ್ ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಪ್ರತಿ
ಕೊಳವೆಯನ್ನೂ ಒಂದಾದ ಮೇಲೆ ಒಂದನ್ನು ಬಾರಿಸು
ವುದು. ತರಗತಿಗೆ ಸಂಕೇತದ ನಾದಮಾಲೆಯನ್ನು
ತಯಾರಿಸುವುದು.

9 ಸಿಗಾರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಪಿಟೀಲು

ಸಿಗಾರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಅಂತಹುದೇ
ಯಾವುದಾದರೂ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಾಗಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳು
ವುದು. ಜೊತೆಗೆ ಪಿಟೀಲು ತಂತ್ರಿಗಳು, ಮರದ
ತುಂಡುಗಳು, ರಾಳ, ಕಾಟರ್ ಪಿನ್ನುಗಳನ್ನು ತಂದು
ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸಿಗಾರ್
ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಪಿಟೀಲಿನಂತೆ ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.
ಸುಮಾರು 70 ಸೆಂ.ಮೀ. ಉದ್ದದ ಮರದ ರೆಂಬೆ
ಮತ್ತು ಕುದುರೆ ಜವೆಯಿಂದ ಕಮಾನನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ
ಕೊಳ್ಳುವುದು.



[Cotterpin = ಕಾಟರ್ ಪಿನ್ನು twig = ಸ್ವಲ್ಪ ರೆಂಬೆ
horse hair = ಕುದುರೆ ಜವೆ]

10 ಪಿಳ್ಳೆಂಗೋವಿ

ಪಿಳ್ಳೆಂಗೋವಿ ಮಾಡಲು ಬಿದಿರು ಉತ್ತಮ.
30 ಸೆಂ.ಮೀ. ಉದ್ದ 1.5 ಸೆಂ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ
ಬಿದಿರನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದು ಎರಡು
ಕಡೆಯೂ ತೆರೆದಿರಲಿ. ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ

ರಲಿ. ಅದನ್ನು ಸಣ್ಣ ಚ್ಚಾಲೆಯ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿದು
ಬಾಗಿಸುವುದು. ಅದರ ಹೊರ ಭಾಗ ಹಳದಿ-ಕಂದು
ಮಿಶ್ರಿತವಾಗಬೇಕು. ಅದು ಅರಿದಮೇಲೆ, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ
ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಪೀಪಿಯನ್ನೂ, ರಂಧ್ರಗಳನ್ನೂ
ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದು ಡಬ್ಬು ತಗಡಿನ ಸಿಳ್ಳಿಗೆ
ಸಮನಾಗಿ ಇರುವುದು. ಅದರ ಇದರಿಂದ ಹೊರ
ಡುವ ನಾದಕ್ಕೆ ಇಂಪು ಹೆಚ್ಚು. ಕಂಪಿಸತಕ್ಕ ವಾಯು
ವಿನ ಭಾಗ ಪೀಪಿಯ ಹತ್ತಿರದ ರಂಧ್ರದಿಂದ ತೆರೆದಿಟ್ಟ
ರಂಧ್ರದವರೆಗೆ.



11 ಜೈಲೋಫೋನ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾರಿಂಬ

ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದುದೆಲ್ಲ ಗಟ್ಟಿ ಮರದ ತುಂಡುಗಳು
ಬಿದಿರಿನ ತುಂಡುಗಳು, ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡುಗಳು ಮತ್ತು
ಒಂದು ಮರದ ಹಲಗೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ತಟ್ಟಿದಾಗ
ಸ್ವರಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವಂತೆ ಇರುವ 8, 12
ಅಥವಾ 16 ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಅರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.
ಗಟ್ಟಿಮರದ ತುಂಡು 2.5 ಸೆಂ.ಮೀ. ಅಗಲವೂ
1 ಸೆಂ.ಮೀ. ಮಂದವೂ 20.6, 22.8, 24.2,
25.8, 27.2, 28.3, 29.3, 30.5 ಸೆಂ.ಮೀ.
ಉದ್ದವೂ ಇದ್ದರೆ ಸರಿಯಾದ ಸ್ವರಶ್ರೇಣಿ ತಯಾ
ರಾಗುತ್ತದೆ. ಜೈಲೋಫೋನ್ ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ
ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮರದ ಪಟ್ಟಿಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲೂ
2 ಮೀ.ಮೀ. ನ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.
ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಉಳ್ಳೆ ಪಟ್ಟಿಯ ತುಂಡುಗಳನ್ನು
ಮರದ ಪಟ್ಟಿಗಳ ತಳದಲ್ಲಿ ಹರಡಿ, ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನಿಟ್ಟು
ಸಣ್ಣ ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ಹೊಡೆದು ಅಕ್ಕಕವಾಗಿ ಭದ್ರ
ಪಡಿಸುವುದು. ರಬ್ಬರ್ ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಮರದ
ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ತಟ್ಟಿದರೆ ಅವು ಕಂಪಿಸುತ್ತವೆ,
ಒಂದು ಪೊಲು, ಅಳಿಸುವ ರಬ್ಬರ್ ತುಂಡಿನಿಂದ
ಸುತ್ತಿಗೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಮ್ಯಾರಿಂಬಕ್ಕೆ, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಮರದ
ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ತಂದುಕೊಂಡು,

C. ನಾದಲೇಖನ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪಾದನ

ಅವನ್ನು ತಳವನ್ನಾಗಿರಿಸಿ ದೃಢಪಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನಾಗಿರಿಸಿ ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮರದ ತುಂಡಿಗೂ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಎಲ್ಲ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲ ಕವಾಟದ ಪ್ರಸಾರದ ಬಲವಾದ ವಾರವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಮರದ ತಳದ ಮೇಲಿಟ್ಟು ತೂಗು ಕಟ್ಟುವುದು.

ಉದ್ದನಾದ ಹಿಡಿಯ ಎರಡು ರಬ್ಬರ್ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮರದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಿಂದ ಮೃದುವಾಗಿ ತಟ್ಟಿದರೆ ನಾದ ಬರುತ್ತದೆ.

ಸರಳವಾದ ಇತರ ವಾದ್ಯಗಳನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವಿವಿಧ ಮದ್ದಲೆ

ಗಳು, ತಾಳಗಳು, ವೇಣುವಾದ್ಯಗಳು, ಅನೇಕ ತಂತಿ ವಾದ್ಯಗಳು, ಅವುಗಳನ್ನು ನೀವೇ ಜೋಡಿಸಲು ಯೋಚಿಸಿ ನೋಡುವುದು.

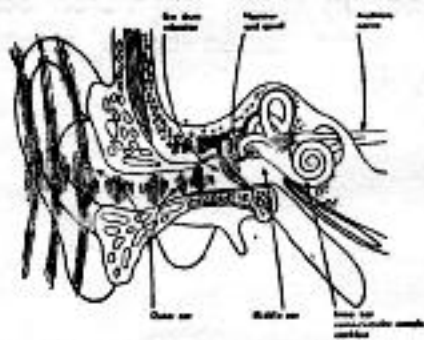


C. ನಾದಲೇಖನ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪಾದನ

1. ಕಿವಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಬಗೆ

ಕಿವಿಯ ಹೊರದ್ವಾರದ ಮೂಲಕ ವಾಯುವಿನ ಕಂಪನಗಳು ಕಿವಿಯನ್ನು ಹೊಗುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಶ್ರಾವ್ಯಮಾರ್ಗದ ಒಳತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಿವಿಯ ತಮ್ಮಟೆ (ಕರ್ನಾಪಟಲ) ಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ಕಿವಿಯ ತಮ್ಮಟೆಯನ್ನು ಕಂಪನಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆ ಮಾಡುತ್ತಾ, ಅದಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿರುವ ಮೂರು ಮೂಳೆಗಳ ವ್ಯೂಹವನ್ನೂ ಕಂಪನಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಕಂಪನಗಳು ಒಳಕಿವಿ ಎಂದು ಹೆಸರಿರುವ ಮೂಳೆಯ ಸುರಂಗವನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ.

ಕಿವಿಯ ಒಂದು ಭಾಗ ಒಸವನ ಹುಳುವಿನ ಚಿಪ್ಪಿನಂತಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ನಾದ ಕಂಪನಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಆ ಕಂಪನಗಳನ್ನು ಶ್ರಾವ್ಯನರಗಳ ಮೂಲಕ ಮೆದುಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅಂಗಗಳಿವೆ. ಒಳಕಿವಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅರ್ಧ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಮೂರು ಸುರಂಗಗಳಿವೆ. ಅವು ಕಿವಿಯ ಒಳಗಡೆ ಸಮಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ಮಾತ್ರವೆ. ಶ್ರವಣದ ಬಗೆಗೆ ಯಾವ ಕೆಲಸಕ್ಕೂ ಬಾರವು.



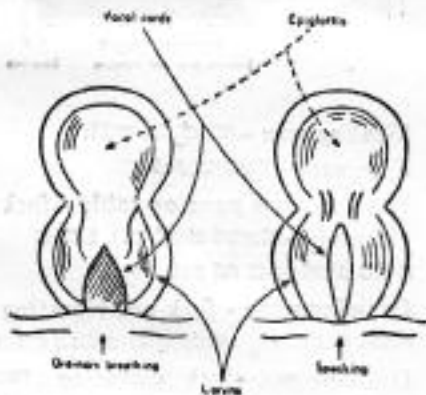
Ear drum - ಕಿವಿಯ ಪೊರೆ,
Vibrates - ಕಂಪಿಸುವುದು,
Hammer and anvil - ಕೊಡತಿ ಅಡಗಲ್ಲಂ,
Auditory nerves - ಶ್ರವಣ ನರಗಳು
Outer ear - ಹೊರಕಿವಿ, Middle ear - ನಡಕಿವಿ
Inner ear, Semicircular Canals
Cochlea - ಒಳಕಿವಿ, ಅರ್ಧ ವೃತ್ತದ ವಾಳೆ, ಕ್ಲಾಕ್ಟಿಯಾ
Vocal chords - ಸ್ವರ ತಂತುಗಳು
Epiglottis - ಶ್ವಾಸ ಪಟಲ
Ordinary breathing - ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಸಾರುವಾಗ,
Larynx - ದೃಢಪಟ್ಟಿಗೆ
Speaking - ಮಾತನಾಡುವಾಗ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾವರ ಕಂಪನಗಳು ಕಿವಿಯ ತಡು
ಟಿಯಿಂದಲೂ ಮೂರು ಮೂಳೆಗಳ ವ್ಯೂಹದಿಂದಲೂ
ಒಳಪಡೆದ ಹುಳುವಿನ ಚಿಪ್ಪಿನ ಮೂಟದ ಕ್ಷಾಯಾಕ್ಕೆ
ಒಂದು ಸೇರುತ್ತವೆ. (ಇದರಿಂದ ನವ ಸಂಕೇತಗಳು
ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಅವು ಮೆದುಳಿಗೆ ಸೇರುವುವು.) ಅವು
ತಲೆಯ ಮೂಳೆಗಳ ಮೂಲಕವೂ ಕ್ಷಾಯಾಕ್ಕೆ ತಲು
ಪುವುದರಿಂದ, ಈ ಎರಡು ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದರಿಂದ
ಲಾದರೂ ನಮಗೆ ನಾವರ ಕೇಳಬರುತ್ತದೆ.

ನಾವವು ನಮ್ಮ ಎರಡು ಕಿವಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿದಾಗ,
ಅದು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಂಡು
ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಅದು ಸೇರವಾಗಿ ಬರುತ್ತಿದ್ದರೆ
ಎರಡು ಕಿವಿಗಳಿಗೂ ಒಂದೇ ಸಲ ಸೇರುತ್ತದೆ.
ಅದು ಒಂದು ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಬರುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಆ ದಿಕ್ಕಿಗೆ
ಹತ್ತಿರದ ಕಿವಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಬಿರುಕಾಗಿ, ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ
ಸ್ವಲ್ಪ ನಿವಾಸವಾಗಿ ಮತ್ತು ಮಂದವಾಗಿ ಕೇಳಿ ಬರು
ತ್ತದೆ.

2 ಭೃನಿಯ ಉತ್ಪತ್ತಿ

ಭೃನಿಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಬಾಯಿ, ಹಲ್ಲು, ನಾಲಗೆ,
ಗಂಟಲು, ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಕೆಲಸಮಾಡು
ತ್ತವೆ. ಭೃನಿಪುಟಗಳಿಂದ ಕರೆಯುವ ತೆಳುಪೊರೆ



[Vocal chords = ಸ್ವರ ತಂತುಗಳು]

Epiglottis = ಶ್ವಾಸಪುಟ

Ordinary breathing = ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ

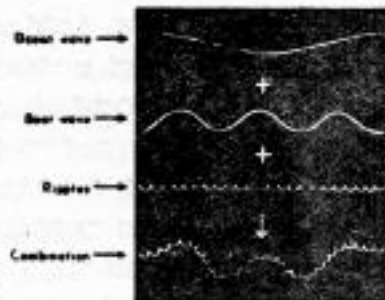
ಉಪಾಡುವಾಗ Larynx = ಭೃನಿಪುಟ

Speaking = ಮಾತನಾಡುವಾಗ]

ಗಳು ಕಂಪಿಸುವುದರಿಂದ ನಾವರ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಭೃನಿ
ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ಈ ತೆಳುಪೊರೆಗಳಿವೆ. ಈ ಭೃನಿ
ಪುಟಕ್ಕೆ ಶ್ವಾಸನಾಳದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಾಲಗೆಯ
ಬುಡದಲ್ಲಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಶ್ವಾಸಪುಟವಿದೆ. ಅದು
ಮೃದ್ವಸ್ಥಿಯಿಂದ ಅದ ಕವಾಟ. ಅಹಾರವನ್ನು
ನುಂಗುವಾಗ ಅದು ತುಟ್ಟನೆ ಶ್ವಾಸನಾಳವನ್ನು
ಮುಚ್ಚಿ, ಅಹಾರದ ಒಂದು ಕಣವಾದರೂ ಅದ
ರೊಳಕ್ಕೆ ಹೋಗದಂತೆ ತಡೆ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಗಂಟರಿನ
ಕೆಲವು ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ಸಂಕೋಚದಿಂದ ಶ್ವಾಸ
ಪುಟಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸ್ಥಳದಂಥ, ದೊಡ್ಡ
ವಾದರೆ ಅದರ ಮೂಲಕ ವಾಯು ಹೊರಹೀಳುತ್ತದೆ.
ಇದರಿಂದ ಶ್ವಾಸಪುಟಗಳು ಕಂಪಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.
ಇದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿಯ ವಾಯು ಕಂಪಿಸತೊಡಗುತ್ತದೆ.
ಎಂದರೆ ಶ್ವಾಸನಾಳ, ಶ್ವಾಸಕೋಶ, ಬಾಯಿ, ಮತ್ತು
ಮೂಗಿನ ಹೊಳ್ಳೆಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯು ಕಂಪಿಸುವುದು.

3 ನಾವರ ಅಲೆಯ ಮಾದರಿಗಳು

ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಪೂರ್ಣ ಕಂಪನಗಳ
ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅದರ ಕಂಪನಾಂಕ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಬೇರೆ
ಬೇರೆ ನಾವರ ಕಂಪನಗಳು ಹೀಗೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ
ಎಂಬುದನ್ನು ನೀರಿನ ಅಲೆಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು.
ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳು ಬಹಳ ಉದ್ದ ಎಂದರೆ ಬಹಳ
ಕಡಮೆ ಕಂಪನಾಂಕವುಳ್ಳದ್ದು. ಸ್ವಲ್ಪದೊಂದು



[Ocean wave = ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆ]

Boat wave = ದೋಣಿಯ ಅಲೆ

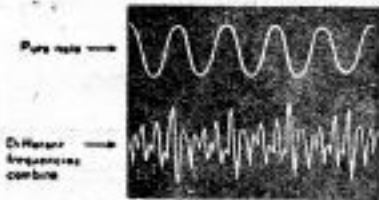
Ripples = ಸ್ವಲ್ಪ ಅಲೆಗಳು

Combination = ಅಲೆಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ]

C. ನಾದಕವನ ಮತ್ತು ಪ್ರಕೃತ್ಯಾಕರಣ

ಮೋಟಾರ್ ದೋಣಿ ಇದರ ಮೇಲೆ ಹಾಯ್ ಮೋಗ ಲಿ. ದೋಣಿಯು ತನ್ನ ದೇ ಅದ ಅಲೆಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅವು ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಕಂಪನಾಂಕವುಳ್ಳದ್ದು. ಆಗ ಸಣ್ಣಗೆ ಗಾಳಿ ಬೀಸಿದರೆ, ಅದು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಸಣ್ಣ ಅಲೆಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದು. ಈ ಅಲೆಗಳು ಮೋಟಾರ್ ದೋಣಿಯ ಅಲೆಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಕಂಪನಾಂಕವುಳ್ಳದ್ದು. ಈಗ ಈ ಮೂರು ಬಗೆಯ ಕಂಪನಗಳೂ ಒಂದು ಹೊಸ ಮಾದರಿಯ ಕಂಪನವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಂಪನಾಂಕಗಳ ನಾದದ ಅಲೆಗಳು ಬೆರೆತು ಹೊಸ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.



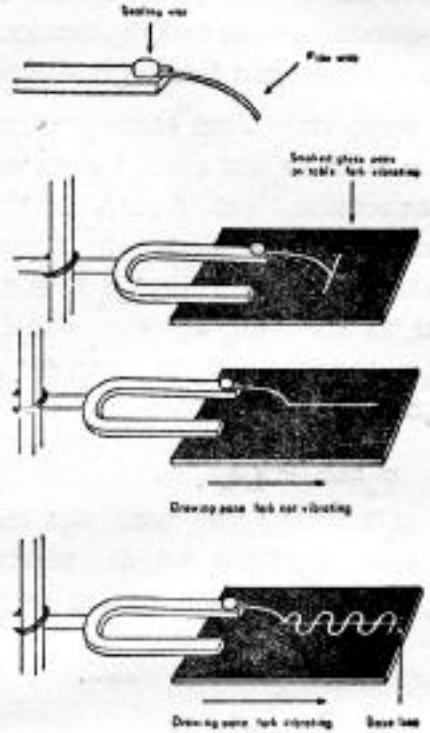
[Pure note = ಶುದ್ಧ ಸ್ವರ
Different frequencies combine = ವಿವಿಧ ಕಂಪನಗಳ ಸಂಯೋಗ]

4 ನಾದಕವನ ಅಲೆಗಳ ಮಾದರಿಗಳು

ನಾದಕವನ ಒಂದು ಬಾಹ್ಯವಿನ್ ಕೊನೆಗೆ ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ತಂತಿಯನ್ನು ಅರಗಿನಿಂದ ಅಂಟಿಸುವುದು. ನಾದಕವನವನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ, ಅದನ್ನು ಮುಟ್ಟುವಂತೆ ಸಮಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಎಣ್ಣೆ ರೀಪರ ಅಥವಾ ಮೇಣದ ಒತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದ ಗಾಜಿನ ಹಲಗೆಗೆ ಮುಸಿಹಿಡಿಸುವುದು. ಮುಸಿ ಮಾಡಿದ ಗಾಜನ್ನು ನಾದಕವನ ಕೆಳಗೆ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ತಂತಿಯನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿ, ಗಾಜನ್ನು ಮುಟ್ಟುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಬೆರಳಿಂದ ತಟ್ಟಿ ನಾದಕವನವನ್ನು ಕೊಡುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ತತ್ಕ್ಷಣ ಗಾಜಿನ ಹಲಗೆಯನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಬೇಗ ಸರಿಸಿ,

ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಂಪನ ರೇಖೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು.

ಗಾಜನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಸುತ್ತಲೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನಾದಕವನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಲೂ ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನಃ ನಡೆಸುವುದು.



[Sealing wax = ಮುದ್ರೆ, ಅಥವಾ

Fine wire = ನವರಾದ ತಂತಿ

Smoked glass pane on table - fork vibrating = ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಮುಸಿ ಹಿಡಿಸಿದ ಗಾಜಿನ ಹಲಗೆ-ನಾದ ಕವ ಕೊಡಿಸುತ್ತಿದೆ.

Drawing pane - fork not vibrating = ಗಾಜಿನ ಹಲಗೆಯನ್ನು ಎಳೆಯುವುದು-ನಾದಕವ ಕೊಡಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ

Drawing pane-fork vibrating - ಗಾಜಿನ ಹಲಗೆಯನ್ನು ಎಳೆಯುವುದು-ನಾದಕವ ಕೊಡಿಸುತ್ತಿದೆ.

Base line = ಮೂಲ ರೇಖೆ]

ಆಧಾರ ರೇಖೆಯಿಂದ ಅಲೆಯ ಮೇಲಿರುವ ಎಚ್ಚು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವುದೋ ನಾದ ಅಷ್ಟು ಗಡುಸಾಗಿರುವುದು.

5 ಗ್ರಾಮೋಫೋನು ನಾಡವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ

ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 78 ಸುತ್ತುಗಳ (78 r.p.m.) ಗ್ರಾಮೋಫೋನ್ ರೆಕಾರ್ಡ್‌ನನ್ನೂ, ಕೈಯವವನ್ನೂ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕೈಯವದಿಂದ (ಸಾಮಾನ್ಯ ಬ್ಯಂಪ್) ರೆಕಾರ್ಡ್‌ನ ಮೇಲೆ ಹಲವಾರು ಡೊಂಕು ರೇಖೆಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವೇಗಗಳ ರೆಕಾರ್ಡ್‌ಗಳ ಡೊಂಕು ರೇಖೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಇದನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡುವುದು.

ಆಮೇಲೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಸುತ್ತುವ ವೇಗಕ್ಕೆ ರೆಕಾರ್ಡ್‌ನ್ನು ಹೊಂದಿಸುವುದು. ಉಗುರಿನ ಕೊನೆಯನ್ನು ಅಲೆಯ ಹಳ್ಳದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟು, ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸಿ ಕೇಳುವುದು. ನಿಮ್ಮ ಉಗುರಿನಿಂದ ಸಂಗೀತ ಹೊರಬೀಳುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಕೇಳುವಿರೇನು? ಉಗುರುಗಳು ಕಂಪಿಸುವುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿಯುವುದೇನು? ಅಲೆಯ ಹಳ್ಳದಲ್ಲಿ ಉಗುರು ಚಲಿಸುವಾಗ, ಬಲವಂತದಿಂದ ಉಗುರು ಕಂಪಿಸುತ್ತದೆ, ಎಂಬುದು ಸ್ಥಿರವಾಗುವುದು. ಅದರಿಂದ ನಾಡವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ.



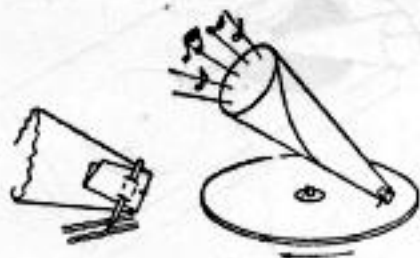
6 ಸರಳವಾದ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪಾದಕ

ಕಾರ್ಡ್‌ನ ಮೂಲೆಗೆ ರೆಕಾರ್ಡ್ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಚುಚ್ಚುವುದು. ಅಥವಾ ಬರಿಯ ಬೆಂಕಿ ಪೊಟ್ಟಣಕ್ಕೆ ಅದನ್ನು ಚುಚ್ಚುವುದು. ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನಃ ನಡೆಸುವುದು. ಉಗುರಿನ ಬದಲಾಗಿ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ನಾಡವು ಈಗ ಪ್ರವರ್ಧನ (ಹೆಚ್ಚು) ವಾಯಿತೆ?



7 ಇನ್ನೊಂದು ಸರಳ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪಾದಕ

ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮವಾದ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪಾದಕವನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭ ದತ್ತಿಯ ಫೋನೋಗ್ರಾಫಿನಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಕೊಂಬನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದು. ಕಾರ್ಡ್ ಅಥವಾ ಬೆಂಕಿ ಪೊಟ್ಟಣಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ 40×40 ಸೆಂ.ಮೀ. ನ ದಪ್ಪನಾದ ರಟ್ಟಿನ ಕಾಗದವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.



ಕಾಗದವನ್ನು ತೆಂಕುವಿನ ಆಕೃತಿಗೆ ಮಾಡುವುದು. ಸಣ್ಣ ಕೊನೆಯನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಎಲ್ಲ ಪದರಗಳ ಮೂಲಕವೂ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಚುಚ್ಚುವುದು. ರೆಕಾರ್ಡ್ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವಾಗ, ಸೂಜಿ ರೆಕಾರ್ಡ್‌ನ ಮೇಲೆ ಹಗುರವಾಗಿ ನಿಂತಿರುವಂತೆ ಕೊಂಬನ್ನು (ತೆಂಕುವನ್ನು) ಹಿಡಿದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಸರಳವಾದ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪಾದಕದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಸಂಗೀತವನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರೂ ಕೇಳಬಲ್ಲರು.

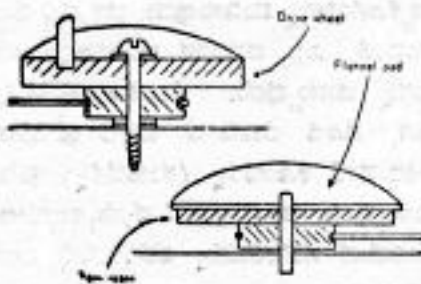
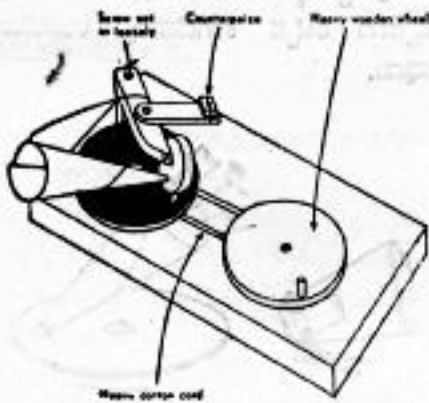
8 ಜನತಾ ಗ್ರಾಮೋಫೋನ್

ಎಲ್ಲರೂ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಗ್ರಾಮೋಫೋನಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಾಮಾನುಗಳು ಇವು: 30 ಸೆಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ 2.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಮಂದವುಳ್ಳ ಎರಡು ಮರದ ಚಕ್ರಗಳು, $80 \times 40 \times 2.5$

C. ಗಾತ್ರವಿಷಯ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷಾಪನ

ಸೆಂ. ಮೀ. ನ ಅಧಾರ ಒಳಕ್ಕೆ 30 ಸೆಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ಫ್ಲಾನೆಲ್ ಬಟ್ಟೆ, ತಳಕ್ಕೆ, 10×10 ಸೆಂ. ಮೀ. ನ ಅಭ್ರಕದ ಹಾಳೆ, ದ್ಯೂಕೋ ಸಿಮೆಂಟಿನ ಒಂದು ಟ್ಯೂಬು, ಗ್ರಾಮೋಫೋನ್ ಸೂಜಿಗಳು, ಓನ್ನುಗಳು, ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷಾಪನದ ಅಂಚೆಗಾಗಿ ಲೋಹದ ಚೌಕಟ್ಟು, ಸೂಜಿಯ ಸಂಬಂಧ ತರುವ ಸಂಯೋಜಕ.

ನಿಮ್ಮ ಗ್ರಾಮೋಫೋನ್ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಮೊದಲನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿದಂತೆ ಕಾಣುವುದು. ಕೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಅಧಾರ ಒಳಕ್ಕೆ ಮೇಲೆ, ಎರಡು ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಎರಡನ್ನೂ ದಪ್ಪನಾದ ದಾರದಿಂದ ಸಂಬಂಧಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದು ಚಾಲಕ



[Screw set in loosely = ಸಡಿಲವಾಗಿಟ್ಟು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ
Counterpoise = ಪ್ರತಿಭಾರ
Heavy wooden wheel = ದಪ್ಪ ಮರದ ಚಕ್ರ
Heavy cotton cord = ದಪ್ಪ ನೂಲು
Drive wheel = ಚಾಲಕ ಚಕ್ರ
Flannel pad = ಫ್ಲಾನೆಲ್ ಬಟ್ಟೆಗೆ
Turn table = ತಿರುಗುತಟ್ಟೆ]

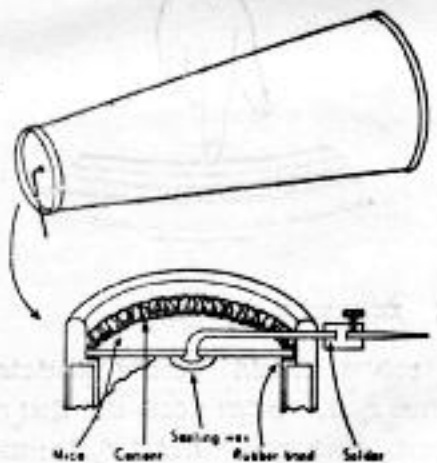
ಚಕ್ರ, ಇನ್ನೊಂದು ತಿರುಗುತಟ್ಟೆ. ರೆಕಾರ್ಡಿಗೆ ಅಧಾರವಾಗಿರುವಂತೆ, ತಿರುಗು ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಫ್ಲಾನೆಲ್ ನ ಅಥವಾ ಉಣ್ಣೆ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಅಂಟಿಸುವುದು.

ಯಂತ್ರದ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದ ಭಾಗ ಎಂದರೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷಾಪನ ಮತ್ತು ಕೋಲು (ಧ್ವನಿವರ್ಧಕ). ಇವುಗಳನ್ನು ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕಾಗದದ ಹಾರಿನ ಸೀಸೆಯ ಕ್ರಮ ಬಹಳ ಸರಳವಾದುದು. ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು; ಅದರಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

(a) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಳ ಕೂರುವ ಲೋಹದ ಅಂಚಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿ ಒಂದು ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಅಂಟಿಸುವುದು.

(b) ಹಾರಿನ ಸೀಸೆಯ ಮೂತಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಅಭ್ರಕವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

(c) ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆಯುವುದು. ಬಹಳ ದೊಡ್ಡ ಗುಂಡುಸೂಜಿಯನ್ನು ತಲೆಯ ಪತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಬಗ್ಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಆ ಮೇಲೆ ಗುಂಡುಸೂಜಿಯನ್ನು ಆ ಕೇಂದ್ರದ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ತೂರಿಸಿ, ಅಂಚಿನಲ್ಲಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ತೂರಿಸಿ ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು.



[Mica = ಅಭ್ರಕ Cement = ಸಿಮೆಂಟು
Sealing wax = ಮುಚ್ಚಳ ಅಥವಾ Rubber band = ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿ Solder = ಬೆಣಗೆ]

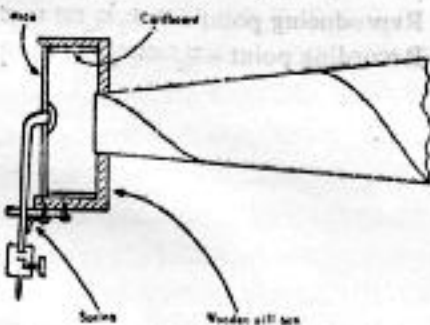
(d) ತೆಳುಪೇರೆಯನ್ನು ಡ್ಯೂಕೋ ಅಥವಾ ಬೇಗ ಒಣಗುವ (ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ) ಸಿಮೆಂಟಿನಿಂದ ಅದರ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಸುವುದು.

(e) ಸಂಯೋಜಕಕ್ಕೆ ಸಣ್ಣ ಹಿತ್ತಾಳೆ ಸಲಾಕೆಯಲ್ಲಿ 6 ಮಿ. ಮೀ. ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ರಂಧ್ರ ಕೊರೆಯುವುದು. ಗುಂಡು ಸೂಜಿಯ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿ ಬೆಸೆಯುವುದು. ಅದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆದು, ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಸ್ಕೂ, ಜೋಡಿಸುವುದು. ಹೀಗೆ ಸ್ಕೂವನ್ನು ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು.

(f) eಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ ಸಂಯೋಜಕವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಬದಲು, ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ಭಾಗವನ್ನು ಬೆಸೆಯಬಹುದು. ಅದು ಯಾವುದಾದರೂ ಹಳೆಯ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಪದ ಕವಚದಲ್ಲಿರುವುದು.

(g) ಕೊಂಬಿ ಗಾ ೧ (ಧ್ವನಿವರ್ಧಕಕ್ಕಾ ೧) ಮೇಣದ ಕಾಗದದ ಐಸ್‌ಕ್ರೀಮ್ ಬಟ್ಟಲನ್ನೋ, ಕಾಗದದ ಹಾಲಿನ ಸೀಸೆಯನ್ನೋ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ತಳವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವುದು. ಲೋಹದ ಅಂಚಿಗೆ ಅದನ್ನು ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು.

(h) ಇದಿಷ್ಟನ್ನೂ ಕ್ಯಾರಿಯರ್ ಬಾಹುವಿಗೆ ಅಂಟಿಸುವ ಟೀಪಿನಿಂದ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಮಿಕ್ಕ ವಿಷಯಗಳು ನಿಮಗೆ ಸೇರಿರುವವು.



[Mica = ಅಭ್ರಶ, Cardboard = ರಟ್ಟು
Spring = ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್
Wooden pill box = ಮರದ ಸ್ಕೂ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ]

ಪ್ರಶ್ನೋತ್ತರವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಎರಡನೆಯ ರೀತಿಯನ್ನು ಮೇಲೆ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಇದು,

ಒಂದು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೋತ್ತರದಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ.

ಗ್ರಾಹೋಪೋಗನಿಂದ ಧ್ವನಿಲೇಖನ

ಪ್ರಶ್ನೋತ್ತರವನ್ನು ವ್ಯತಿರೇಕವೇ ಧ್ವನಿಲೇಖನ. ಮನುಷ್ಯನ ಮಾತಾಗಲಿ, ಧ್ವನಿಯಾಗಲಿ, ಬೇರೆಯಾವ ಶಬ್ದವೇ ಆಗಲಿ, ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂತಲೂ, ಮುಖಗಾಡಿದ ಚರಿಸುವ ಗಾಜಿನಮೇಲೆ ಅಲೆಗಳ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಒಯ್ಯುವುದು ಎಂತಲೂ ಆಗಲೇ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ.

ಒಂದು ಕಾರ್ಡನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಬಾಯಿಯ ಮುಂದೆ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮಾತನಾಡುವುದು. ಬೆರಳುಗಳ ಕೊನೆಯಿಂದ ಮುಟ್ಟಿದರೆ ಅದರ ಕಂಪನಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಐಸ್‌ಕ್ರೀಮ್ ಬಟ್ಟಲಿನ ತಳವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದು. ಅಥವಾ ಕಾಗದದ ಹಾಲಿನ ಸೀಸೆಯ ತಳವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದು. ತೆಳುವಾದ ಕಾಗದ ಅಥವಾ ರಬ್ಬರಿನ ಪೇರೆಯನ್ನು ಮೂಕಿಗೆ ಕಟ್ಟುವುದು. 'ಹುಂ' ಎಂದು ಧ್ವನಿ ಮಾಡುವುದು. ಅದರ ಕಂಪನಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು.



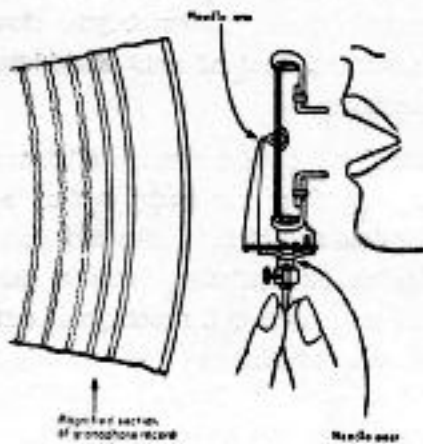
[Card vibrates = ಕಾರ್ಡ್ ಕಂಪಿಸುವುದು
Diaphragm vibrates = ತೆಳುಪೇರ ಕಂಪಿಸುವುದು]

ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಶ್ನೋತ್ತರವನ್ನು ಮೂರಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ

C. ಪಾದಲೇಖನ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯುತ್ತಾದನ

ಮಾತನಾಡಿ ಸೂಚಿಯ ಮೊನೆಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಿ ನೋಡುವುದು. ಸೂಚಿಯ ಮೊನೆ ಕಂಪಿಸುವುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

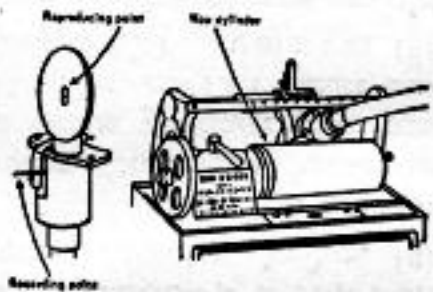
ಪ್ರತ್ಯುತ್ತಾದಕವನ್ನು ಫನ. ಅದರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವುದು. ರೆಕಾರ್ಡಿಗೆ ಸಮನಾಗಿರುವ ಗಾಜಿನ ದುಂಡುಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಮುಸಿ ಹಿಡಿಸುವುದು. ಅದನ್ನು ತಿರುಗುತಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಇಡುವುದು. ಈಗ ತಿರುಗು ತಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾ ಪ್ರತ್ಯುತ್ತಾದಕದಲ್ಲಿ ಮಾತನಾಡುವುದು. ಕಂಪಿಸುತ್ತಿರುವ ಸೂಚಿಯ ಮೊನೆ ಮುಸಿಗಾಜಿನಮೇಲೆ ಅಲೆಗಳನ್ನು



[Magnified section of gramophone record = ಗ್ರಾಮೋಫೋನ್ ರೆಕಾರ್ಡಿನ ಬೃಹತ್ಭಾಗ
Needle post = ಸೂಚಿಯ ಸ್ಥಾನ
Needle arm = ಸೂಚಿಯ ಬಾಹು]

ಚಿತ್ರಿಸುವುದು. ಅದು ನಿಮ್ಮ ಧ್ವನಿಯ ಚಿತ್ರ. ಮುಸಿ ಗಾಜಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಮೇಣ ಬಳಿದ ದುಂಡು ಕಾಗದ ವನ್ನು ತಿರುಗು ತಟ್ಟಿಯಮೇಲೆ ಇಡಬಹುದು.

ಮೊಟ್ಟಮೊದಲನೆಯ ಮಾತನಾಡುವ ಯಂತ್ರ ವನ್ನು ಫಾಮಸ್ ಎ ಎಡಿಸನ್ ತಯಾರಿಸಿದನು. ಅದು ಧ್ವನಿಲೇಖನವೂ ಆಹುದು ; ಪ್ರತ್ಯುತ್ತಾದ ಕವೂ ಆಹುದು. ಮೊದಲು ಆತ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿಕೊಂಡ. ಅನಂತರ ಅದರ ಮೇಲೆ ಯಂತ್ರವನ್ನು ನಡೆಸಿ ಧ್ವನಿಯ ಪ್ರತ್ಯುತ್ತಾದನೆ ಮಾಡಿದ. ಯಾವುದಾದರೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಮ್ಯೂಜಿಯಂಗೆ ನೀವು ಭೇಟಿ ಕೊಡಬಲ್ಲಿರಾದರೆ, ಹಳೆಯ ಫ್ಯಾಷನ್ ಡಿಸ್ಕ್ ಫೋನ್ (ಉಕ್ತ ಪ್ರತಿವಾಣಿ) ಮಾದರಿಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಹಳೆಯ ತರಹದಲ್ಲಿ ಹೊಸದಕ್ಕಿಂತ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪರಿಷ್ಕಾರವಾಗಿ ಭಾಗಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.



[Wax cylinder = ಮೇಣದ ಸಿಲಿಂಡರ್
Reproducing point = ಪ್ರತ್ಯುತ್ತಾದಕ ಸ್ಥಾನ
Recording point = ಧ್ವನಿಮುದ್ರಿತ ಸ್ಥಾನ]

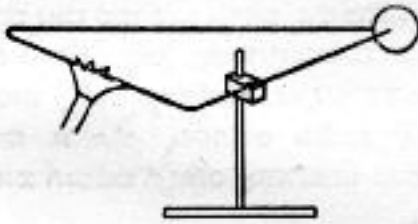
ಅಧ್ಯಾಯ ೧೩

ಶಾಖದ ಅಧ್ಯಯನದ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ವಸ್ತುಗಳೂ

A. ಶಾಖದ ವಿಕಾಸದ ಪರಿಣಾಮ

1 ಶಾಖ ವಿಕಾಸಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಲು ಪ್ರಭುಜ

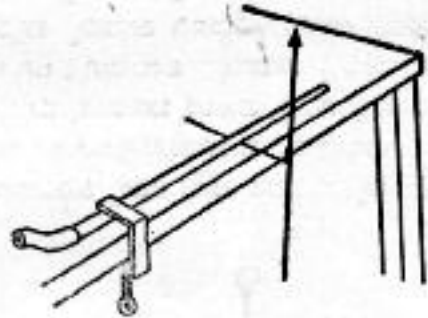
ಗಡುಕಾದ ರೋಹದ ತಂತಿಯನ್ನು ತ್ರಿಭುಜಾಕೃತಿಗೆ ಬಗ್ಗಿ ಸುವುದು. ಅದನ್ನು ಸಮಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಬಂಧಿ ಸುವುದು. ಎರಡು ಬಿಡಿ ಕೊನೆಗಳು ಸೇರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನಾಳ್ಯವನ್ನು ಇಳಿಯಬಿಡುವುದು. ನಾಳ್ಯಕ್ಕೆ ಎದುರು ಬಾಹುವನ್ನು ಕಾಯಿಸುವುದು. ನಾಳ್ಯಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದು ಹೋಗುತ್ತದೆ.



2 ಘನ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೆ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸುವುದು

ಸುಮಾರು 2 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ತಾನ್ಯದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಅದರ ಒಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯ ಕೆಳಗೆ ಬಗ್ಗಿಸಿರುವ ಹೆಣೆಗೆ ಸೂಜಿಯನ್ನೋ ಬೈಸಿಕರ್ ಸ್ಪೋರನ್ನೋ ಸೇರಿಸುವುದು. ಅದು ರೋಲರ್ (ಉರುಳಿಸುವ ವಸ್ತು) ಆಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. 1 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ತೆಳುವಾದ ಬಾಲ್ಕು ಮರದ ತುಂಡನ್ನು ರೋಲರಿಗೆ ಅರಗಿನಿಂದ ಅಂಟಿಸುವುದು. ಇದು ರೋಲರಿನ ಚಲನೆಯೇನಾದರೂ ಇದ್ದರೆ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಕೊಳವೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಉದುರುವುದು. ಬಾಯಿ ಉಸಿರಿನ ಶಾಖದಿಂದಲೇ ಕೊಳವೆ ವಿಕಾಸವಾಗುವುದನ್ನು ಮರದ ತುಂಡು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗ,

ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಅವಿಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವುದು. ಮರದ ತುಂಡು (ದರ್ಶಕ) ಒಂದು ಪೂರ್ತಿ ಸುತ್ತು ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸುತ್ತುವುದು. ಈ ಚಲನೆ ಕೊಳವೆಯ ವ್ಯಾಸವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ದರ್ಶಕವನ್ನು ಕೊಳವೆಯ ಬಿಡುಕೊನೆಯ ಹತ್ತಿರ ಜರುಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನಃ ನಡೆಸಿ ನೋಡುವುದು. ಎರಡು ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೋರಿಸುವುದು.



3 ಉಂಗುರ ಗೊಟದ ಪ್ರಯೋಗ

ದೊಡ್ಡದಾದ ಮರದ ಸ್ಕೂ ಗೊಟ ಮತ್ತು ಸ್ಕೂ ಕಣ್ಣನ್ನು ಉಂಗುರ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸ್ಕೂನ ತಲೆಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿಸುವಂತಿರಬೇಕು. ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ ಒಂದೊಂದು ಮರದ ತುಂಡಿಗೆ ಸ್ಕೂ ಮಾಡುವುದು. ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ 2.5 ಸೆ.ಮೀ. ನಷ್ಟು ರೋಹ ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರಲಿ. ಸ್ಕೂ ತಲೆ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಬಿಸಿಮಾಡಿ, ಕಣ್ಣಿನೊಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಲು ಯತ್ನಿಸುವುದು. ಸ್ಕೂವನ್ನು ಬಿಸಿಯಾಗಿಯೇ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಕಣ್ಣನ್ನು ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಕಾಯಿಸುವುದು. ಈಗ ಸ್ಕೂ ತಲೆಯನ್ನು ಕಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಲು ಯತ್ನಿಸುವುದು. ಪುನಃ ಸ್ಕೂ ತಲೆಯನ್ನು ಬಿಸಿದಾಗ ಕಾಯಿಸುವುದು. ಕಣ್ಣನ್ನು ತಣ್ಣಗಿನಲ್ಲಿ ತಂಪು

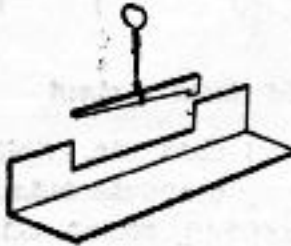
A. ಕಾವಿದ ವಿಕಾಸದ ಪರಿಣಾಮ

ಮಾಡುವುದು. ಮತ್ತೆ ಸ್ಕೂಪ್ ತಲೆಯನ್ನು ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೂರಿಸಲು ಯತ್ನಿಸುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಸ್ಕೂಪ್ ತಲೆಯನ್ನು ತಂಪುಮಾಡಿ, ಪ್ರಸಾರಿಸುವುದು.



4 ಸಲಾಕೆ ಮತ್ತು ಗೇಡು

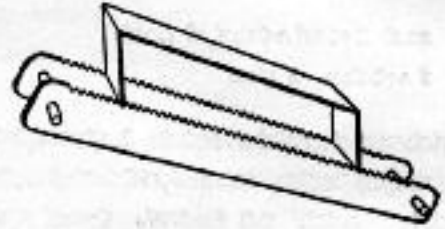
ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರುವ ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಲು ಕತ್ತರಿಸಿದ ಮೊಳೆಯನ್ನು ಸಲಾಕೆಯಂತೆಯೂ, ತಗಡಿನ ತುಂಡನ್ನು ಗೇಡಾಗಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ತಗಡು ಕತ್ತರಿಸುವ ಕತ್ತರಿಯಿಂದ ಮೊಳೆಯ ಅಳತೆಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ತಗಡನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ತಗಡನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಬಗ್ಗಿಸಿ, ಕತ್ತರಿಸಿದ ಭಾಗವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುವಂತೆ, ಮೇಡಿನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ಮೊಳೆಯ ಸುತ್ತಲೂ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿದರೆ ಅದು ಅದಕ್ಕೆ ಹಿಡಿಯಾಗುತ್ತದೆ.



5 ಕಾವಿದಿಂದ ತೆವಳುವುದು

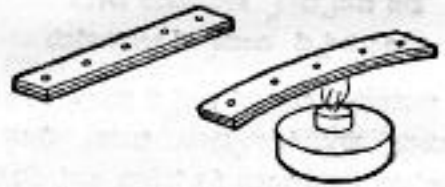
ಕಾವಿದಿಂದ ವಿಕಾಸದ ಮಾಳಿಗೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ ತೆವಳುವುದನ್ನು ಈ ಮಾದರಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಹೇಗೆಗೆ ಸೂಜಿಯ ಎರಡು ಕೊನೆಗಳಿಗೆ ಎರಡು ಕಾರ್ಕುಗಳನ್ನು ಚುಚ್ಚುವುದು. ಒಂದೊಂದು ಕಾರ್ಕಿನಲ್ಲೂ ಎರಡು ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳಂತೆ ಚುಚ್ಚಿದರೆ, ಹೇಗೆಗೆ ಸೂಜಿಗೆ 4 ಕಾಲುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಕಾಲುಗಳು ಹಿರಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಸೂಜಿ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿದಾಗ ಮುಂದಿನ ಕಾಲುಗಳು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜಾರುತ್ತವೆ. ಅವು ಸಲದಲ್ಲಿದ್ದ ಉರಿ

ನಿಲ್ಲುವುದರಿಂದ, ಹೇಗೆಗೆ ಸೂಜಿ ಸಂಕುಚಿತವಾಗಿ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಸೇತುವೆಯನ್ನು ಲೋಹ ಕೊಯ್ಯುವ ಗರಗಸದ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಿದಾಗ ಹೀಗೆಯೇ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಮೇಲಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತದೆ.



6 ಎರಡು ಲೋಹಗಳ ತುಂಡು

ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ರಿವಿಟ್ ಮಾಡುವುದು. ಅದನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೆ, ಎರಡು ಲೋಹಗಳೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ, ಅದು ಬಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಲೋಹದ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಕೊರೆದು ಅವುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಸಣ್ಣ ಲೋಹದ ಬಾಕುಗಳನ್ನು ರಿವಿಟ್ಟಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಹಾಕುವುದು.



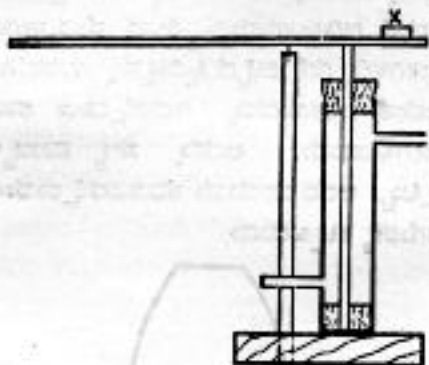
ಎರಡು ಲೋಹಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ಇನ್ನೊಂದು ಕ್ರಮವೆಂದರೆ, ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿ, ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಹೊದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ, ಮಾಡಿಸುವುದು.

7 ವಿಕಾಸದ ಪರವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಕ್ರಮ

ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ, ಅವಿಯ ಅವರಣವಾಗಿ ಲೀವಿಂಗ್ಸ್ ಸಾಂದ್ರಕಾರಿಯನ್ನು (ಅಧ್ಯಾಯ 2) ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಸಲಾಕೆಯ ವಿಕಾಸವನ್ನು ಬೃಂಹಿಸಿ ತೋರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮರದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ

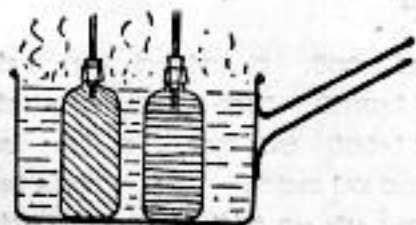
ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಪರದೆಯ ಮರದ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಲೇಜರ್ ಬೀಜದ
ನ್ನು ತಗುಲಿಸಿದರೆ, ಅದು ತೃಪ್ತಿಕರವಾದ ಅಚ್ಚು
ಆಗುತ್ತದೆ. X ಎಂಬುದು ಸಮತೋಲಗೊಳಿಸುವ ಭಾರ.

ಹೊರ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಮೊದಲು ತಣ್ಣೀ
ರನ್ನೂ ಅಮೇಲೆ ಆವಿಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವುದು. ಸಲಾ
ಕಿಯ ವಿಶಾಸವನ್ನು ಸನ್ನೆಯ ಉದ್ದ ದಿಂದಲೂ, ಅದರ
ಬಿಡುಗೊಳನೆಯ ಚಲನೆಯಿಂದಲೂ ಲೆಕ್ಕಮಾಡು
ವುದು.



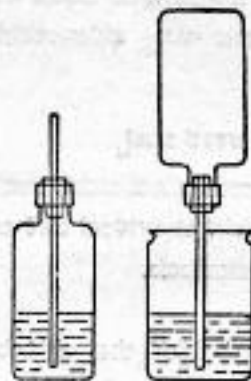
8 ದ್ರವಗಳ ವಿಶಾಸ

ಎರಡು ಮೂರು ಔಷಧಿ ಸೀಸೆಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಕಗ
ಳಿಂದಲೂ ಕೊಳವೆಗಳಿಂದಲೂ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದು.
ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದರಲ್ಲಿಯೂ
ತುಂಬಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ದೊಡ್ಡ ಪಾತ್ರೆಯ
ಲ್ಲಿಡುವುದು. ಕೊಳವೆಗಳೊಳಗೆ ದ್ರವಗಳ ಏರಿಕೆಯು
ದ್ರವದ ವಿಶಾಸದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು.
ಕೊಳವೆಯ ವ್ಯಾಸವನ್ನೂ ಸೀಸೆಯ ಒಳಗಾತ್ರವನ್ನೂ
ತಿಳಿದುಕೊಂಡರೆ ದ್ರವದ ವಿಶಾಸ ಗುಣಾಂಕಗಳನ್ನು
ಲೆಕ್ಕಮಾಡಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು.



9 ಅನಿಲಗಳ ವಿಶಾಸ

ಔಷಧಿ ಸೀಸೆಗಳಿಂದ ಗಾಳಿಯ ಅಥವಾ ಇತರ ಅನಿ
ಲಗಳ ವಿಶಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕಾರ್ಕನ
ಮೂಲಕ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಇಳಿಸಿ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ
ವಾಯುವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸೀಸೆಯ
ಮೇಲೆ ಕೈ ಇಟ್ಟು ಕೊಂಡಿದ್ದರೆ, ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು
ಬಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.



ಸರಳವಾದ ವಾಯುತಾಪಮಾನವಕದ ಮಾದರಿ
ಯನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ (ಬಲಗಡೆ) ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ
ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕೆಳಗೆ ವಿವರಿಸುವ B 2
ಪ್ರಯೋಗವನ್ನೂ ಗಮನಿಸುವುದು.

10 ಅನಿಲಗಳ ವಿಶಾಸ-ಸೋಪು ಬುಗ್ಗೆಗಳು

ಔಷಧಿ ಸೀಸೆಯ ಮೂತಿಯಲ್ಲಿ ಸೋಪು ಬುಗ್ಗೆ
ಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು. ಸೀಸೆಯ ಮೇಲೆ ಕೈ ಇಟ್ಟು
ಕೊಂಡಿದ್ದರೆ ಸೋಪು ಬುಗ್ಗೆ ಬದಲರುತ್ತ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ
ದಪ್ಪನಾಗುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

11 ಅನಿಲಗಳ ವಿಶಾಸವನ್ನು ತೋರಿಸಲು

ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆ

ಹಳೆಯ ಬಲ್ಲಿನಿಂದ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ
ಮೂತಿಗೆ ರಬ್ಬರ್ ಬಲೂನನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು.
ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನು ಫುಡುವಾಗಿ ಮೇಗದ ಬತ್ತಿಯಿಂದಲೋ
ಅಲೋಹಾಲ್ ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದಲೋ ಕಾಯಿಸು
ವುದು.

ಅಧ್ಯಾಯ 8—ಪ್ರಯೋಗ B 2ನ್ನು ಸಹ ನೋಡುವುದು.

12 ಬಲೂನಿನಿಂದ ವಿಕಾಸದ ಪ್ರಯೋಗ

ಬಲೂನನ್ನೋ, ಬ್ಯಾಸ್ಕೆಟ್ ಬಾಲನ್ನೋ, ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ವಾಯು ತುಂಬುವುದು. ಒಲೆಯ ಮೇಲೆ ಈ ಬಲೂನನ್ನು (ಚೆಂಡನ್ನು) ಹಿಡಿಯುವುದು ಅಥವಾ ಸುಡುವ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಇಟ್ಟು ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು.

13 ಬೆಂಕಿ ಆಕಾಶ ಬುಟ್ಟಿ

ಕಲೆ ಅಲಂಕಾರ ಮಾಡುವವರು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ದೊಡ್ಡ ಕಾಗದದ ಚೀಲಗಳಿಂದ ಬೆಂಕಿ ಆಕಾಶ ಬುಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು.

ಹೂ ಮಾರುವವರಲ್ಲಿರುವ ತಳವಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಉಂಗುರವನ್ನು ಚೀಲದ ಮೂತಿಗೆ ಅಂಟಿಸುವುದು. ತಳದ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹತ್ತಿಯನ್ನು ಅಥವಾ ಸ್ಪಂಜನ್ನು ಮಿಥಿಲೇಟೆಡ್ ಸ್ಪಿರಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ಇರಿಸುವುದು. ಅದನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸುವುದು ಕಾಗದದ ಚೀಲವನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಚೀಲಕ್ಕೆ ಬೆಂಕಿ ಬೀಳುವ ಸಂಭವವಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಬಯಲಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡುವುದು.

ಈ ಕಾಗದದ ಚೀಲ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ತೇಲುತ್ತಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಉತ್ತಮವಾದ ಕ್ರಮ ಹೀಗಿದೆ :

ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಟೆಸ್ಟೂ ಕಾಗದದ 6 ಹಾಳೆಗಳನ್ನಿಡುವುದು. ಅವನ್ನು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಇಡುವುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕೊನೆಗಳನ್ನು ಅಂಟಿಸಿ ಬಲೂನು ಮಾಡುವುದು. ಅದರ ಮೂತಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದಕ್ಕೆ ದುಂಡನೆಯ ಬಿಲ್ಲು ಬೇಕಾಗುವುದು ಅದರ ಮೂತಿಗೆ ಹಿಂದಿನಂತೆ ಉಂಗುರವನ್ನು ಅಂಟಿಸುವುದು. ಇಂತಹ ಬಲೂನು ಬಹಳ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹಾರುವುದರಿಂದ, ಇದಕ್ಕೆ ದಾರಕಟ್ಟಿ ಗಾಳಿ ಪಟದಂತೆ, ಅಡ್ಡಿಸಬಹುದು. ಕೆಲವು ಮದ್ಯಸಾರದ ದೀಪಕಗಳಲ್ಲಿ ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿದ ಸ್ಪಿರಿಟ್ಟನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಂತೆ, ಅಂತಹುದನ್ನು ಇದರಲ್ಲಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಅದನ್ನು ಸಣ್ಣ ಮುಚ್ಚಳದಲ್ಲಿಟ್ಟು, ಅದರ ಬಾಯಿಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಉಂಗುರಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಬಹುದು.



B. ತಾಪ

1 ನಿಮ್ಮ ತಾಪದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು

ನಿಚ್ಚುಬಹುದೇ ?

ಮೂರು ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಒಂದರಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಕೈ ತಡೆಯುವಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪದ ನೀರಿರಲಿ, ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ ಮಂಜಿನಷ್ಟು ಶೀತಲ

ವಾದ ನೀರಿರಲಿ. ಮೂರನೆಯದು ಉಗುರು ಬೆಚ್ಚಗಿನ ನೀರಾಗಲಿ. ಎರಡು ಕೈಗಳನ್ನು ಉಗುರು ಬೆಚ್ಚಗಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದುವುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಅರ್ಧ ನಿಮಿಷ ಬಿಟ್ಟಿರುವುದು. ಎರಡು ಕೈಗಳಿಗೂ ನೀರಿನ ತಾಪ ಒಂದೇ ಆಗಿ ತಿಳಿಯುವುದೇ ? ಕೈಗಳು ಅದನ್ನು

ಹೇಗೆ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು? ಬಿಸಿ ಎಂತಲೇ, ತಣ್ಣಗೆ ಎಂತಲೇ, ಎರಡೂ ಇಲ್ಲ ಎಂತಲೇ?

ಅಮೇಲೆ, ಎಡಗೈಯನ್ನು ಬಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿಯೂ ಬಲಗೈಯನ್ನು ಹಿಮ ಶೀತಲ ನೀರಿನಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ನಿಮಿಷ ಕಾಲ ಇರಿಸುವುದು. ಬೇಗ ಕೈಗಳನ್ನು ಒರಟು ಕೊಂಡು, ಎರಡನ್ನೂ ಮತ್ತೆ ಉಗುರು ಬೆಚ್ಚಗಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದುವುದು. ಬಲಗೈಗೆ ಅದು ಹೇಗಿರುವುದು? ಎಡಗೈಗೋ? ಮೊದಲು ಅವುಗಳನ್ನು ಉಗುರು ಬೆಚ್ಚಗಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದಾಗ ತೋರಿದಂತೆಯೇ ಈಗಲೂ ಇದೆಯೇ? ನಿಮ್ಮ ತಾಪದ ಜ್ಞಾನದ ಬಗೆಗೆ ನೀವು ಏನನ್ನು ತಿಳಿಯುತ್ತೀರಿ?

2 ವಾಯುತಾಪಮಾಪಕವನ್ನು

ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು

ಹಳೆಯ ಬಲ್ಲಿನಿಂದ ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಫ್ಯಾಸ್ಕಿಗೆ ಅಥವಾ ತೆಳುವಾದ ಸೀಸೆ, (ಅಥವಾ ಪ್ರಸಾಳ) ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಕಾರ್ಕನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ 60 ಸೆಂ. ಮೀ. ನ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನೂ ಜೋಡಿಸುವುದು. ವಾಯು ವನ್ನು ಒಳಕ್ಕೆ ಬಿಡದಂತಹ ಭದ್ರವಾದ ಕಾರ್ಕು ಹಾಕಬೇಕು. ಮೇಣವನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಸುತ್ತಲೂ ತುಂಬಿ ಮೂತಿಯನ್ನು ಸೀಲು ಮಾಡಬಹುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ತಾಪಮಾಪಕಕ್ಕೆ ಆಧಾರವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕೊಳವೆಯ ಹಿಂದುಗಡೆ, ಅಳತೆಯ ಪಟ್ಟಿಗಾಗಿ ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಅಂಟಿಸುವುದು. ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತಣ್ಣೀರಿನ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ಸೀಸೆಯ ತಣ್ಣೀರನ್ನು ಮಸಿಯಿಂದ ಬಣ್ಣ ಮಾಡುವುದು. ಮೃದುವಾಗಿ ತಾಪ ಮಾಪಕದ ಬಲ್ಬನ್ನು ಕಾಯಿಸುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ವಾಯು ಹೊರಬೀಳುವುದು. ಪುನಃ ಬಲ್ಬು ತಣ್ಣಗೆಾದಾಗ ಬಣ್ಣದ ನೀರು ಕೊಳವೆಯ ಅರ್ಧಕ್ಕೆ ಮೂತ್ರ ಏರುವಷ್ಟು ವಾಯುವನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಹೊರಹಾಕಬೇಕು.

ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು, ಈ ತಾಪ ಮಾಪಕವನ್ನು ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಟ್ಟಿರುವುದು. ಬಲ್ಲಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ತಾಪ ಮಾಪಕವನ್ನು ಇರಿಸುವುದು. ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸರಿ

ಯಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡು ಬೇರೆ ತಾಪ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುವ ತಾಪವನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸುವುದು. ಅಮೇಲೆ ವಾಯು ತಾಪಮಾಪಕವನ್ನೂ ಅದರ ಬಲ್ಲಿನ ಬಳಿ ಇರುವ ಇನ್ನೊಂದು ತಾಪಮಾಪಕವನ್ನೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖವಿರುವೆಡೆಗೆ ಸಾಗಿಸುವುದು. ಅಲ್ಲಿ ಹಲವು ಗಂಟೆಗಳಕಾಲ ಅವುಗಳನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಡುವುದು. ಅಮೇಲೆ, ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನೂ ತಾಪವನ್ನೂ ಗುರುತು ಮಾಡುವುದು. ಈ ಎಲ್ಲ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನೂ ತಂಪಾದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವುದು. ಅಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಹಲವು ಗಂಟೆಗಳು ಬಿಟ್ಟಿದ್ದು, ಪುನಃ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನೂ ತಾಪವನ್ನೂ ಗುರುತು ಮಾಡುವುದು. ಈ ಮೂರು ಗುರುತುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಸಮಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವುಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುವ ತಾಪವನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡುವುದು.



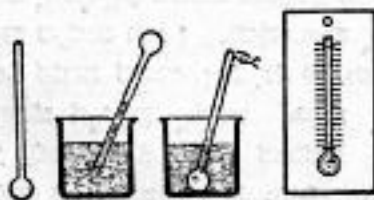
3 ತಾಪಮಾಪಕ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಬಗೆ

ಹಳೆಯ ಬಲ್ಲಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಫ್ಯಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣದ ನೀರನ್ನು ತುಂಬುವುದು. ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಕಾರ್ಕಿಗೆ ಸುಮಾರು 30 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಫ್ಯಾಸ್ಕಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ 5, 6 ಸೆಂ. ಮೀ. ನೀರು ನಿಲ್ಲುವಂತಾಗಲಿ, ತ್ರಿಪಾದಿಯ

ಮೇಲೆ ಈ ಫ್ಯಾಕ್ಟನ್ನಿಟ್ಟು ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸುವುದು. ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಗಾಜಿಗಿಂತಲೂ ಬೇಗ ನೀರು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಏರುತ್ತದೆ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸಿದವರಿಗೆ ಕಾಯಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಕೂಡಲೇ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಸ್ವಲ್ಪ ಇಳಿಯುವುದೆಂದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಗಾಜು ನೀರಿಗಿಂತ ಹೊರಲು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುವುದೇ. ಫ್ಯಾಕ್ಟಿನ ಒಳಗಡೆ ಇರುವ ನೀರು ಗಾಜಿನ ತಾಪಕ್ಕೆ ಬರಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ.

4 ಸ್ಪಿರಿಟ್ ತಾಪಮಾಪಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ತಾಪದ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯನ್ನು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ತೋರಿಸುವ ಸರಳವಾದ ಸ್ಪಿರಿಟ್ ತಾಪಮಾಪಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು, 20-30 ಸೆಂ.ಮೀ. ಉದ್ದವೂ, ಸುಮಾರು 5 ಮಿ.ಮೀ. ಹೊರವ್ಯಾಸವೂ 1 ಮಿ.ಮೀ. ರಂಧ್ರವೂ ಇರುವ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಒಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ 1.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಹೊರವ್ಯಾಸದ ಬಲ್ಬನ್ನು ಉದ್ದಿ ತಯಾರಿಸುವುದು. ಈ ಕೊಳವೆಗೆ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನೂ ಥಿಸಲ್ ಆಲಿಕೆಯನ್ನೂ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ತಾಪಮಾಪಕದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಸ್ಪಿರಿಟ್‌ನಿಂದ ತುಂಬುವುದು. ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಇಲ್ಲದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸುಮಾರು 60°C ತಾಪದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಈ ತಾಪ ಮಾಪಕವನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಪಿರಿಟ್ಟು ಹೊರಚೆಲ್ಲುವುದಕ್ಕೆ ಬಿಡುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ತೆರೆದ ಕೊನೆಯನ್ನು ಬೆಸೆದು ಮುಚ್ಚುವುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತಾಪದಲ್ಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದನ್ನಿಟ್ಟು ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು, ಅಳತೆಯ ಒಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.



5 ತಾಪಮಾಪಕವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು

ತಾಪಮಾಪಕದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಎರಡು ಸ್ಥಿರತಾಪಗಳ ನಡುವೆ ಗುರುತಿಸುವುದು. ಒಂದು ಅವಿಯ ತಾಪ, ಮತ್ತೊಂದು ಕರಗುವ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯ ತಾಪ. ಒಂದು ತಾಪಮಾಪಕವನ್ನು ತೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನ ಮೇಲಿರಿಸಿ ಇರುವ ಅವಿಯಲ್ಲಿಡುವುದು. ಅಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಹಲವಾರು ನಿಮಿಷಗಳು ಬಿಡುವುದು. ತಾಪ 100°C ಅಥವಾ 212°F ಗೆ ಅತಿ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಇರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

ಸೂಚನೆ: ನೀವು ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಎತ್ತರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಮಾಡುವುದಾದರೆ, ಅವಿಯ ತಾಪ 100°C, 212°F ಗಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ತಾಪಗಳನ್ನು ತಾಪಮಾಪಕ ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ 760 ಮಿ. ಮೀ. ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸೂಚಿಸುವುದು.

ತಾಪಮಾಪಕವನ್ನು ಅವಿಯಿಂದ ಹೊರತೆಗೆಯುವುದು. ಕೆಲವು ಕ್ಷಣಗಳು ಆರುವುದಕ್ಕೆ ಬಿಡುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಅದನ್ನು ಕರಗುತ್ತಿರುವ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯ ಹಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವುದು. ಅದು 0°C ಅಥವಾ 32°F ಗೆ ಅತಿ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ತಾಪವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

6 ಶಾಖ ಮತ್ತು ತಾಪ—ಕೆಲರಿ ಎಂಬುದರ ಅರ್ಥ

50 c c ನೀರನ್ನು ತಗಡಿನ ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ತಾಪಮಾಪಕವನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವುದು. ಡಬ್ಬವನ್ನು ಬುನ್‌ಸನ್ ದೀಪಕದ ಮೇಲಿರಿಸಿ, ಮೇಗದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲಿರಿಸಿ ತೂಗುಹಾಕಿ ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸುವುದು. 2 ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಕಾಯಿಸಿದನಂತರ ನೀರಿನ ಕಡೆಯ ತಾಪವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಆ ನೀರನ್ನು ಬೆರಗಿನಲ್ಲಿ 100cc., 150cc., 200cc. ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಂಡು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನಃ ನಡೆಸುವುದು. 1cc ನೀರನ್ನು 1 ಗ್ರಾಂ ಎಂದು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡುವುದು.

ಸಾಕಷ್ಟು ಸರಿಯಾದುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲೂ, ನೀರಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿದ ತಾಪದಿಂದ ಗುಣಿಸಿ ಲಬ್ಧವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದ ನೀರಿಗೆ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಾಖೆ ಒದಗಿತು. ಫಲಿತಾಂಶದಿಂದ 1 ಗ್ರಾಂ ನೀರು 1°C ತಾಪ ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಶಾಖದ ಮೂಲಮಾನವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು ಸೌಕರ್ಯವೆಂದು ಸೂಚನೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಶಾಖದ ಈ ಮೂಲಮಾನವನ್ನು ಗ್ರಾಂ-ಕೆಲರಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.



7 ಇಂಥನದ ಉಷ್ಣಜನಕ ಶಕ್ತಿಯ ಬೆಲೆ

ಇಂಥನಗಳು ಶಾಖೆ ಕೊಡುವ ಬಗೆಗೆ ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಉಷ್ಣಜನಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ತೋರಿಸಲು ಒಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು ಉಪಯೋಗಕರ. ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಇಂದನ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಸುಟ್ಟು ಹೋಗುವಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಕೆಲರಿಗಳ ಶಾಖೆವನ್ನು ಅದರ ಉಷ್ಣಜನಕ ಶಕ್ತಿಯ ಬೆಲೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಂಬಂಧ ಸೂಕ್ತವಾದ ಸೂಚಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಣ್ಣ ಡಬ್ಬವನ್ನು ತುಕ್ಕಿಗಳ ಮೂಲಕ ತೂಗು ಹಾಕುವುದು. 100 cc ತಣ್ಣೀರನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ಸುರಿಯುವುದು. ಅದರ ತಾಪವನ್ನು ಗೊತ್ತು ಮಾಡುವುದು. ಡಬ್ಬ ಮುಚ್ಚಳದ ಮೇಲೆ ಸಣ್ಣ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನಿರಿಸುವುದು. ಅದನ್ನು ತೂಗುವುದು. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಡಬ್ಬದ ಕೆಳಗೆ ಸರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಉರಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದು. ನೀರನ್ನು ಕಲಕುತ್ತಾ ಇರುವುದು. ನೀರಿನ ತಾಪ 60°C ಅದ ಕೂಡಲೇ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನಾರಿಸುವುದು. ನೀರಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ (cc ಗಳಲ್ಲಿ) ಯನ್ನು ತಾಪದ ಏರಿಕೆಯಿಂದ ($^{\circ}\text{C}$ ಗಳಲ್ಲಿ) ಗುಣಿಸಿದರೆ, ಒದಗಿಸಿದ ಕೆಲರಿಗಳ ಶಾಖೆ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ವ್ಯಯವಾದ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ತೂಕ ಮಾಡಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. ಈ ಎರಡರಿಂದ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಉಷ್ಣಜನಕ ಶಕ್ತಿಯ ಬೆಲೆಯೇನೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುವ ಮಿಥಿಲೇಟಿಡ್ ಸ್ಪಿರಿಟ್‌ನಾಗಲಿ, ಸ್ಪಿರಿಟ್ ರ್ಯಾಂಪನ್ನಾಗಲಿ ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.



C. ಶಾಖಪ್ರಸಾರ

1 ಲೋಹದ ಸಲಾಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ವಹನ

ಕಡೆಯ ಪಕ್ಷ 30 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ತಾಮ್ರ, ಹಿತ್ತಾಳೆ, ಅಥವಾ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹದ ಸಲಾಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಮೂರು ಮೂರು ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಲೋಹದ ಬಾಕುಗಳನ್ನೂ, ಮೊಳೆಗಳನ್ನೂ ಪ್ಯಾರಾಫಿನ್ ಮೇಣದಿಂದ ಅಂಟಿಸುವುದು. ಮೇಣದ ಮೇಲೆ ಲೋಹವನ್ನು ಇರಿಸಿ, ಅದರ ಒಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಅಲ್ಯೂಮಿನಾಲ್ ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದ ಅಥವಾ ಬೇರೆಯಾವುದಾದರೂ ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದ ಕಾಯಿಸುವುದು. ಶಾಖ ಲೋಹದ ಸಲಾಕೆಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವುದೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಸಾದ್ಯತವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

5 ಲೋಹಗಳ ಉಷ್ಣ ವಹನ ಶಕ್ತಿ ಛೇದನವಾದುದು

15 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಲೋಹದ ಸಲಾಕೆಗಳನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವುಗಳ ವ್ಯಾಸ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದೇ ಆಗಿರಲಿ. ತಗಡಿನ ತ್ರಿಪಾದಿಯ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಕೊರೆಯುವುದು. ಲೋಹದ ಸಲಾಕೆಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಇಳಿಸಿ, ಅವು ತ್ರಿಪಾದಿಯ ಒಳಗೆ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸೇರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಲೋಹ ಸಲಾಕೆಗಳ ಹೊರ

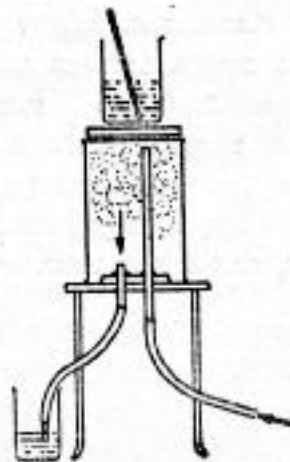


ತುದಿಗೆ ಬಾಕುಗಳನ್ನೂ, ಮೊಳೆಯನ್ನೂ ಪ್ಯಾರಾಫಿನ್ ಮೇಣದಿಂದ ಅಂಟಿಸುವುದು. ತ್ರಿಪಾದಿಯ ಕೆಳಗಡೆ ಸ್ಪಿರಿಟ್ ದೀಪಕವನ್ನಿಟ್ಟು ಅದರ ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದ ಕಾಯಿಸುವುದು. ಜ್ವಾಲೆ ಲೋಹಗಳ ಒಳತುದಿಯನ್ನು ತಾಕಲಿ. ಸಲಾಕೆಗಳಿಂದ ಬಾಕು ಬೀಳುವ

ಕ್ರಮವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಈ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ನಡೆಸುವ ಅತಿ ಸರಳವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಭ್ರಾಂತಿ ತರುವುವು. ಕಾರಣ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ವಹನದ ಜೊತೆಗೆ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವೂ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವುವು.

3 ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ಉಷ್ಣದ ಅಳತೆ

ಅಧ್ಯಾಯ 2, c 5 ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ ಅವಿಯ ಡಬ್ಬ ಉಷ್ಣ ವಾಹಕತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ನಡೆಸುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಕ್ರಮವಾದ ಕಾಯಿಸುವ ಸಾಧನವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದನ್ನು ತ್ರಿಪಾದಿಯ ಮೇಲೆ ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿ ಇರಿಸಬೇಕು. ಉದ್ದನಾದ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಅವಿಯನ್ನು ಹರಿಸಿ, ಅದನ್ನು ತಣ್ಣೀರಿನಲ್ಲಿ ತಂಪುಮಾಡುವುದು. ಶಾಖದ ತಪ್ಪಿಯ ಮೇಲೆ ರಟ್ಟಿನ ದಪ್ಪ ಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಸಣ್ಣ ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ 100 cc. ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ತಾಪಮಾಪಕ ಇಳಿಸುವುದು. 5 ನಿಮಿಷಗಳ ತರುವಾಯ ತಾಪದ ಏರಿಕೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡು ಪ್ರವಹಿಸಿದ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಮಾಡುವುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಲೋಹಗಳ, ಬಟ್ಟೆಯ, ಕಾರ್ಕನ (ಇತ್ಯಾದಿ) ಅಷ್ಟೇ ಅಕಾರ ಗಾತ್ರದ ಬಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ರಟ್ಟಿನ ಬಿಲ್ಲೆಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದು.



4 ಲೋಹಗಳು ಉತ್ಪಾದನೆ ಉತ್ಪಾದಕಗಳು

ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲೆ ಕಾಗದವನ್ನು ಹಿಡಿಯುವುದು. ಅದು ಕೂಡಲೇ ಸುಟ್ಟು ಕರಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ನಾಣ್ಯವನ್ನಿಟ್ಟು ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿದರೆ, ನಾಣ್ಯ ಶಾಖವನ್ನಿಟ್ಟು ಅಲ್ಲಿಂದ ಹರಿದುಹೋಗಿ, ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಅದರ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಬಿಡುತ್ತದೆ.

5 ಲೋಹದ, ಮರದ ಉತ್ಪಾದಕಗಳು

ಲೋಹದ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಮರದ ದಂಡವನ್ನು ಹೋಡಿಸಿದರೆ ಒಂದೇ ಪರಿಣಾಮ ಒದಗುತ್ತದೆ. ಮರದ ದಂಡವನ್ನು ಜ್ವಾಲೆಗೆ ಹಿಡಿದರೆ, ಅದು ಸುಡುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಲೋಹದ ಕಂಕಣವನ್ನು (ಉಂಗುರವನ್ನು) ಹೋಡಿಸಿರುವ ಲೇಖನಿಯನ್ನು ಹೀಗೆಯೇ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಸರಳವಾದ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲೂ ಇದೇ ತತ್ವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಲೋಹದ ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಕರವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿಟ್ಟು ಬಟ್ಟೆಯ ತುದಿಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಎಳೆದು ಬೆರಳುಗಳ ಸಂದಿಯಲ್ಲಿ ಭದ್ರವಾಗಿ ಸೇರಿಸಿ, ಬೆರಳುಗಳ ಮೇಲುಗಡೆ ನಾಣ್ಯ ಬರುವಂತೆ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ನಾಣ್ಯದ ಮೇಲೆ ಸಿಗರೇಟಿನ ಕೆಂಡವನ್ನು ಒತ್ತುವುದು. ಬಟ್ಟೆ ಸುಡುವುದಿಲ್ಲ.

6 ಲೋಹದ (ತಂತಿಯ) ಜಾಲರಿಯ ಮೂಲಕ ಉತ್ಪಾದಕ

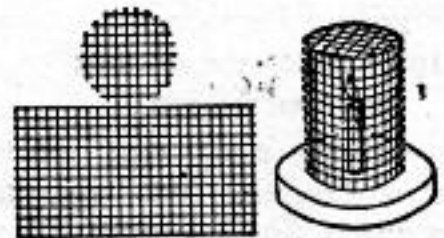
ತಂತಿಯ ಜಾಲರಿಯನ್ನು ಸ್ಪಿರಿಟ್ ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲೋ, ಗ್ಯಾಸ್ ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲೋ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಅದನ್ನು ತೂರಿಕೊಂಡು ಜ್ವಾಲೆ ಒರುವುದಿಲ್ಲ ವೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಕಾರಣ, ಜಾಲರಿಯ ತಂತಿಗಳ ಮೂಲಕ ಉತ್ಪಾದಕ ಹರಿದುಹೋಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ ಗ್ಯಾಸ್ ಇರುವುದಾದರೆ,

ಮೊದಲು ಅದರ ಬರ್ನರ್ ಮೇಲೆ ಜಾಲರಿಯನ್ನಿರಿಸುವುದು. ಅನಂತರ ಗ್ಯಾಸ್‌ನ್ನು ಹರಿಸುವುದು. ಜಾಲರಿಯ ಮೇಲುಗಡೆಗೆ ಗ್ಯಾಸ್‌ನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿದರೆ, ಅದು ಜಾಲರಿಯ ಕೆಳಭಾಗದ ಗ್ಯಾಸ್‌ನ್ನು ಉರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಜಾಲರಿಯ ಕೆಳಗಡೆ ಗ್ಯಾಸ್‌ನ್ನು ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವ ತಾಪ ಕ್ಷೀಣ ಕಡಮೆಯಾಗುವಂತೆ ಜಾಲರಿಯ ಉತ್ಪಾದಕ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಸರ್ ಹಂಫ್ರಿ ಡೇವಿ ಎಂಬಾತ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಗಣಿ ಕೆಲಸಗಾರರಿಗೆ ಅಸ್ಕ್ಯೋಟನದ ಅಪಾಯ ತಪ್ಪಿಸಲು ನಿರ್ಭಯ ದೀಪವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ.

7 ಡೇವಿ ದೀಪದ ಮಾದರಿ

ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರುವ ಜಾಲರಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ನಂತರ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಡೇವಿದೀಪದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಬಹುದು. ಸಣ್ಣ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ತಂತಿಯ ಜಾಲರಿಯ ಸಿಂಡರಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ ಹೊತ್ತಿಸುವುದು. ಅದರ ಹೊರಗಡೆ ಅನಿಲವನ್ನು ಹರಿಸಿದರೂ ಅನಿಲ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ.

ಮರದ ತುಂಡನ್ನೋ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನೋ ಪೀಠವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.



8 ಥರ್ಮಾಸ್ಟ್ ಫ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮಾದರಿ

ಸೀಸೆಯ ಸುತ್ತಲೂ ಅಲ್ಪಕವಾಗಿ ಆವರಿಸುವಂತೆ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಬೆಲವನ್ನು ಹೊಲಿಯುವುದು. ಅದರ ಒಳಗಡೆ ಹತ್ತಿಯ ವೇಸ್ಪಿನಿಂದ ತುಂಬುವುದು. ಬೆಲವನ್ನು ರಟ್ಟಿನ ಅಥವಾ ಬಿದಿರಿನ ಸಿಂಡರ್ ಆಕೃತಿಯ ಅವರಣದಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ತೂಸು ಪ್ರದೇಶವಿರದಿದ್ದರೂ ಬಿಸಿ ಮತ್ತು ತಂಪಾದ

ಬಾನೀಯಗಳು ಹಲವಾರು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಆರದಂತೆ, ಬಿಸಿಯಾಗದಂತೆ ಇರುವುದು.



9 ನೀರು ಉಷ್ಣವಾಹಕ ವಸ್ತುವಲ್ಲ

ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ತಣ್ಣೀರು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟವನ್ನು ಜ್ವಾಲೆಗೆ ಹಿಡಿದರೆ ಅದು ಕುದಿಯುವುದು. ತಳದಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ತಣ್ಣಗೆ ಇರುವುದು. ಇದು ನೀರು ಅವಾಹಕ ವಸ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

10 ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣನಯನದಿಂದ

ಶಾಖಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದು

ಕಾಯಿಸಬಲ್ಲ ದೊಡ್ಡ ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ತುಂಬ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಒತ್ತುವ ಕಾಗದವನ್ನು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕುಂಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಹಾಕುವುದು. ಇಲ್ಲವೆ, ಮರದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಬಿಟ್ಟರೆ, ಅವು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುತ್ತವೆ. ಆಮೇಲೆ, ಜಾಡಿಯನ್ನು ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಕಾಯಿಸುವುದು. ಕಾಗದ ಚೂರುಗಳು ಚರಿಸುವ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳು ಶಾಖದಿಂದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಉಷ್ಣನಯನಪ್ರವಾಹದ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು.

11 ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣನಯನಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು ?

ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ತಣ್ಣೀರು ತುಂಬಿ ಅದನ್ನು ತೂಕ ಮಾಡುವುದು. ಅದೇ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಸಿನೀರು ತುಂಬಿ ಅದನ್ನು ತೂಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಬಿಸಿನೀರಿನ ತೂಕ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವುದೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗುವುದು. ಸಮ ಗಾತ್ರದ ತಣ್ಣೀರು ಬಿಸಿ ನೀರಿಗಿಂತ ಭಾರ. ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಬಿಸಿನೀರು ಹಗುರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ತಣ್ಣೀರಿನ ಪ್ಲಾವನ ಅದನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿನೀರು ತಣ್ಣೀರಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇದು ಉಷ್ಣನಯನಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

12 ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಮೇಲೆ ತಾಪದ ಪರಿಣಾಮ

ಆಧ್ಯಾಯ 2 ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕುಲಾಯಂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಣ್ಣೀರನ್ನು ತೂಗು ಹಾಕುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಬಿಸಿ ನೀರನ್ನು ತೂಗು ಹಾಕಿದರೆ ಮೇಲೇತ್ತದೆ ಕಡಮೆಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಡಬಹುದು. ತ್ರಾಸಿನ ಒಂದು ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ತುಲಾ ದಂಡದಿಂದ ತೂಗು ಹಾಕುವಂತಹ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು (ಉದಾ : ಬೀಗದ ಕೈ). ಇದನ್ನು ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸುತಿಸುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ನೀರಿನೊಳಕ್ಕೆ ಅವಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ತಾಪವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು. ಕೂಡಲೆ, ಬೀಗದ ಕೈ ಭಾರ ಹೆಚ್ಚುವುದೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗುವುದು. ಇದು ಪ್ಲಾವನ ಕಡಮೆಯಾದುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಲೋಹಗಳು ದ್ರವಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಮೆ ವಿಕಾಸಹೊಂದುವುದರಿಂದ ಈ ಪರಿಣಾಮ ಸುಲಭವಾಗಿ ತೋರಿಬರುವುದು. ಶುದ್ಧವಾದ ಅಳತೆಗಳು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಬೇಕಿರುವುದಾದರೆ, ಲೋಹದ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಲೆಕ್ಕಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದು. ಇಲ್ಲವೆ, ವಿಕಾಸ ಹೊಂದದೆಯೇ ಇರತಕ್ಕ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹವನ್ನು ಉದಾ : ಇನ್‌ವಾರ್, ಬೀಗದಕೈಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.

13 ಯಾವ ತಾಪದಲ್ಲಿ ನೀರಿಗೆ ಅತ್ಯಧಿಕ ಸಾಂದ್ರತೆ ?

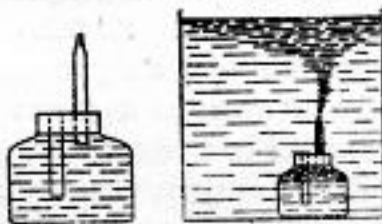
ಲೋಟದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ಎರಡು ತಾಪಮಾನವುಳ್ಳವನ್ನು

ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ರೋಟಿ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈದಲ್ಲೂ, ಇನ್ನೊಂದು ತಳದಲ್ಲಿಯೂ ತಾಪವನ್ನು ಅಳೆಯುವಂತೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಮಂಜಿ ನಿಂದ ತಂಪಾದ ನೀರು ತಳಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗುವುದು. ಹೀಗೆಯೇ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ತಾಪ 4°C ಆಗುವವರೆಗೆ ನಡೆಯುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಬಹಳ ಹೊತ್ತು ಹೀಗೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಮಂಜಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ನೀರು ಇನ್ನೂ ತಣ್ಣಗೆ ತಳದ ನೀರಿಗಿಂತ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ, ಮಂಜಿನ ನೀರಿಗಿಂತಲೂ (0°C) ತಳದ ನೀರು (4°C) ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳದ್ದೆಂದು ತಿಳಿದುಬರುವುದು.

ನೀರಿನ ಈ ವಿಚಿತ್ರ ವರ್ತನ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಪಡೆದಿದೆ. ಕೆರೆ, ಕೊಳ, ಸರೋವರಗಳ ನೀರು ಮೇಲ್ಮೈದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಕೆಳಗಡೆಗೆ ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದೇಕೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ತಳದ ನೀರು 4°C ಗಿಂತ ಕಡಮೆ ತಾಪಕ್ಕೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಇಳಿಯುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

14 ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣನಯನ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಇನ್ನೊಂದು ಕ್ರಮ

ಮಸೀಕುಡಿಕೆಗೆ ಅಥವಾ ಗೋಂದಿನ ಸೀಸೆಗೆ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಎರಡು ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಮೊನಚಾಗಿ ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಈ ಕೊಳವೆ ಕಾರ್ಕಿನಿಂದ ಹೊರಟು ಮೇಲುಗಡೆ 2 ಸೆಂ. ಮೀ. ಇರಬೇಕು. ಇನ್ನೊಂದು ಕೊಳವೆ ಕಾರ್ಕಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಕಾರ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿದ್ದು, ಅಲ್ಲಿಂದ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ತಳದವರೆಗೆ ಹೋಗಿರಬೇಕು. ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ದುಸೀರನ್ನು ತುಂಬುವುದು. ನೀರಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಹಾಕಿರುವುದು.

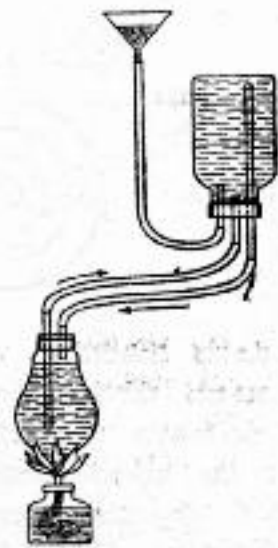


ಗಾಜಿನ ದೊಡ್ಡ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ, ಎಂದರೆ ಬ್ಯಾಟರಿ ಜಾಡಿ, ಬಿಸ್ಕುತಿವಜಾಡಿ ಅಂಶಹುದರಲ್ಲಿ, ಬಹಳ ತಣ್ಣಗಿರುವ ನೀರನ್ನು ತುಂಬುವುದು. ಮಸೀಕುಡಿಕೆಯನ್ನು ಜಾಡಿಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೊಯಿಸಿ, ತತ್ಕ್ಷಣ ಅದರ ತಳದಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ಏನಾಗುವುದೆಂದು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು ವಿವರಿಸಬಲ್ಲರೇನು ?

15 ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ಕಾಯಿಸುವ ಸೌಕರ್ಯದ ಮಾದರಿ

ದೊಡ್ಡ ಬಲ್ಲಿನಿಂದ ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಬಾಯಿ ಅಗಲವಾಗಿರುವ ಸೀಸೆಯೊಂದನ್ನು, ಅರಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸೀಸೆಗೆ ಮೂರು ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಕಾರ್ಕನ್ನು ಬಿಗಿಸುವುದು (ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ)

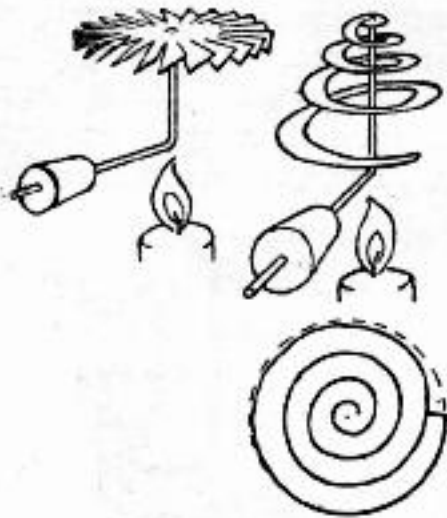
ಫ್ಲಾಸ್ಕಿಗೆ ಎರಡು ರಂಧ್ರದ ಕಾರ್ಕನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಎರಡು ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಆ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವುದು. ಒಂದು ಕೊಳವೆ ಕಾರ್ಕನ್ನು ದಾಟಿ ಇಳಿದಿದ್ದರೆ ಸಾಕು. ಇನ್ನೊಂದು ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ ತಳದವರೆಗೆ ಹೋಗಿರಬೇಕು. ಅರಿಕೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಹೊಂದಿಸುವುದು. ಇದು ವಿಶಾಸದ ತೊಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಲಕರಣೆಯ ತುಂಬ ನೀರು



ತುಂಬಿ, ಕಾಯಿಸುವುದು. ರೇಡಿಯೋಟಿನ್ ಯಾವ ಭಾಗ ಮೊದಲು ಕಾಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ನೀರು ಉಷ್ಣನಯನದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೇಗ ಹರಿಯುವುದೆಂದು ವಿವರಿಸಬಲ್ಲರೇನು ?

16 ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣನಯನದ ಪ್ರವಾಹಗಳು

ಸಿಗರೇಟು ಡಬ್ಬು ಮುಚ್ಚುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ತೆಳುವಾದ ತಗಡಿನ ದುಂಡು ರೇಕನ್ನು ತಂದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಲೂ ಹಳ್ಳುಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಬಗ್ಗಿಸಿದ ಹೇಗೆ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಅದರ ಮಧ್ಯಕ್ಕೆ ತಗುಲಿಸುವುದು. ಅದನ್ನು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯಮೇಲೆ ಹಿಡಿಯುವುದು, ಅದು ಬಹಳ ವೇಗವಾಗಿ ಸುತ್ತುವುದು. ಕಾಗದದ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಹಿಡಿದರೆ, ಅದೂ ವೇಗವಾಗಿ ಸುತ್ತುವುದು.



ಫನ ರೂಪದ ಮಿಥಿಲೇಟೆಡ್ ಸ್ಪಿರಿಟ್‌ಅನ್ನು ಕೊಂಡ ಕಬ್ಬಿಣದ ಗುಳಿರಿಂದ ಮುಚ್ಚಿಸುವುದು. ಸ್ಪಿರಿಟ್‌ನ ಆವಿ ತತ್ಕ್ಷಣ ಫನ ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ಸಣ್ಣ ಪರಳುಗಳು ಕೊಳದಿಯಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಾ ವೇಗವಾಗಿ ಚರಿಸುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಕೊಳದಿಯಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ

ಇರುವ ಉಷ್ಣನಯನದ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಈ ಸಣ್ಣ ಪರಳುಗಳು ತೇಲಾಡುತ್ತಾ ಚರಿಸುತ್ತವೆ.

ಕಾದಿರುವ, ತಂಪಾಗಿರುವ ವಾಯುವಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಸಂಖ್ಯೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದುದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೊಂಡು ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನ ಉಷ್ಣನಯನವನ್ನು ತೋರಿಸಬಹುದು. 12 ವೋಲ್ಟ್ ಕಾರಿನ ಬಲ್ಬನ್ನು ರಿಫ್ಲೆಕ್ಟರ್ ಇಲ್ಲದೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ, ಅದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಹೀಟರಿಂಗ್ ಉಂಟಾದ ಉಷ್ಣನಯನದ ಪ್ರವಾಹದ ನೆರಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಅಧ್ಯಾಯ 8, ಪ್ರಯೋಗ B 6 ನೋಡುವುದು.

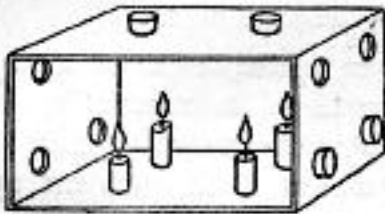
17 ಉಷ್ಣನಯನ ಪ್ರವಾಹಗಳೂ ಮಾರುತಗಳೂ

ಅಧ್ಯಾಯ 8, ಪ್ರಯೋಗ B 6 ನೋಡುವುದು.

18 ಉಷ್ಣನಯನ ಪ್ರವಾಹಗಳೂ ವಾತಾಯನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೂ

ಮಾರುತಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಬಳಸಿದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನೇ ಇಲ್ಲಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು—ಅಧ್ಯಾಯ 8 ಪ್ರಯೋಗ B 5. ಎರಡು ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ನಾಲ್ಕು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಮೇಲುಗಡೆಗೆ ಎರಡು ರಂಧ್ರ, ಎಲ್ಲ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಕಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಎದುರು ಬದರು ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರಗಳು ಕಿಟಕಿಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನು ಬೇಕಾದರೂ ಮುಚ್ಚಬಹುದು. ಯಾವುದನ್ನು ಬೇಕಾದರೂ ತೆರೆಯಬಹುದು. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸುವುದು. ವಾತಾಯನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಉತ್ತಮ ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನಮಾಡಲು ನೀವು ಈಗ ಸಿದ್ಧರಾದಿರಿ. ಎಲ್ಲ ಕಿಟಕಿಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದು, ಮತ್ತು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಬೊತ್ತು ಗಮನಿಸುವುದು. ಈಗ ಬೇರೆ

ಬೇರೆ ಕುಟುಂಬವನ್ನು ತೆರೆಯುತ್ತಾ, ಭರಿತಾಂಶವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮೇಲೆ ಒಂದು, ಕೆಳಗೆ ಒಂದು ; ಮೇಲೆ ಒಂದು, ಕೆಳಗೆ ಎರಡು ; ಮೇಲೆ ಎರಡು, ಕೆಳಗೆ ಒಂದು ; ಮೇಲೆ ಎರಡು, ಕೆಳಗೆ ಎರಡು ಹೀಗೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಉತ್ತಮ ಭರಿತಾಂಶ ದೊರೆಯುವುದು ?



19 ವಿಕರಣದಿಂದ ಶಾಖಪ್ರಸಾರ

ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಶಾಖವು ಘನ, ದ್ರವ, ಅನಿಲಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸಾರ ಹೊಂದುತ್ತವೆಯೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಎಂದರೆ ವಸ್ತು ಸಂಬಂಧವಾದ ಮಧ್ಯ ವರ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಶಾಖ ಅಲೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶೂನ್ಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲೂ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಪ್ರಸಾರವೇ, ವಿಕರಣ. ವಿಕರಣದಿಂದ ಪ್ರಸರಿಸುವ ಶಾಖ ತತ್ಕ್ಷಣವೇ ಜರುಗುತ್ತದೆ. ವಿಕರಣದ ಬಗೆಗೆ ಕೆಲವು ಸ್ವಾರಸ್ಯ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಹೊತ್ತಿಸಿದಿರುವ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಂಗೆ ಅಗಲಿಸಿ ಹಿಡಿಯುವುದು. ದೀಪವನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸುವುದು, ತತ್ಕ್ಷಣವೇ ಕೈಗೆ ಶಾಖ ತಿಳಿದು ಬರುವುದೇನು ? ಈ ಶಾಖ ಉಷ್ಣವತನದಿಂದ ಬಂದಿರಲಾರದು. ಏಕೆಂದರೆ ವಾಯು ಅತಿ ಕನಿಷ್ಠ ಉಷ್ಣವಾಹಕ ವಸ್ತು. ಉಷ್ಣನಯನದಿಂದಲೂ ಅದು ಬಂದಿರಲಾರದು. ಉಷ್ಣನಯನದಿಂದ ಆಗಿದ್ದರೆ, ಆ ಶಾಖ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ನಿಮ್ಮ ಕೈ ಬಲಿಷ್ಠನ ಕೆಳಗೆ ಇದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅದು ಬಹಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಅಲೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಕೈಗೆ ತಲುಪಿದೆ. ಶಾಖದ ಮೂಲದಿಂದ ವಿಕರಣ ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಶಾಖವನ್ನು ಹರಡುತ್ತದೆ.

20 ವಿಕರಣದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಬಹುದು

ಕೈಯವವನ್ನು ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಟಿಸ್ಕೊ ಕಾಗದದ ಕೆಲವು ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಬೋಡಿಸಿ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಕೈಯವದಿಂದ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವುದು. ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾದ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಕಾಗದ ಸುಟ್ಟು ಕರಕಾಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಅದೇ ಟಿಸ್ಕೊ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕ್, ಅಥವಾ ನುಸಿ ಹಚ್ಚಿ, ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಿ ನೋಡುವುದು, ಅದು ಬೇಗ ಸುಡುವುದೇ ?

21 ವಿಕರಣದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಬಹುದು

ಮೇಲಣ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಕೈಯವಕ್ಕೂ ಕಾಗದಕ್ಕೂ ಅಂತರವನ್ನು ಅಳಿಯುವುದು. ಆ ಅಂತರದ ಸುಮಾರು ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಮತಳ ದರ್ಪಣವನ್ನು ಹಿಡಿದು ಕಿರಣಗಳ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು. ಮೆಲ್ಲಗೆ ದರ್ಪಣದ ಮುಂದೆ ಕೈ ಆಡಿಸುತ್ತಾ, ಸೂರ್ಯ ಕಿರಣದ ಸಂಗಮದಿಂದ ಈಗ ಎಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜಿನಿಂದ ತಿಳಿಯುವುದು. ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಟಿಸ್ಕೊ ಕಾಗದದ ಮುಂದುವರನ್ನು ಹಿಡಿದು, ಅದು ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ, ಕರಕಾಗುವುದೇ ನೋಡುವುದು.

22 ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮೇಲ್ಮುಖಗಳು ವಿಕರಣವನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ

ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದ ಮೂರು ಡಬ್ಬುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದನ್ನು ಒಳಗೂ ಹೊರಗೂ ಬೆಳ್ಳಗೆ, ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಪೂರ್ತಿ ಕಪ್ಪಗೆ ಬಣ್ಣ ಬಳಿಯುವುದು. ಮೂರನೆಯದನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಹೊಳೆಯುವಂತೆ ಬಿಟ್ಟಿರುವುದು. ಒಂದೇ ತಾಪದಲ್ಲಿರುವ ಬಿಸಿರನ್ನು ಮೂರರಲ್ಲೂ ತುಂಬುವುದು. ತಾಪವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು. ಮೂರು ಡಬ್ಬುಗಳನ್ನೂ ರಚ್ಚಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಟ್ರೇಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟು ತಣ್ಣಗಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. 5 ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಲ ಮೂರರಲ್ಲೂ ತಾಪವನ್ನು ಗುರು

C. ತಾಪಪ್ರಸಾರ

ತುಮಾಡುವುದು. ತಂಪಾಗುವುದರ ದರದಲ್ಲಿ ಏನಾ ದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬಂದಿತೆ? ಯಾವ ಮೇಲ್ಮುಖ ಶಾಖ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ? ಯಾವುದು ಅದರಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ?

ಆಮೇಲೆ, ಡಬ್ಬಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ತಣ್ಣಗಿರುವ ನೀರನ್ನು ತುಂಬುವುದು. ತಾಪವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು. ಮೂರನೂ ಮುಟ್ಟಿ (ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ), ಐಸಿಯಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು. 5 ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಲ ತಾಪವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು. ಯಾವ ಮೇಲ್ಮುಖ ಶಾಖ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ? ಯಾವುದು ಅದರಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ?

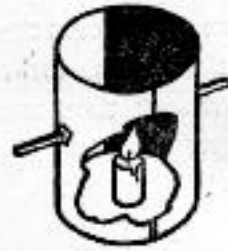
23 ಮೇಲ್ಮುಖ ಶಾಖ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆ

ಸಿಲಿಂಡರ್ ಆಕೃತಿಯ ಡಬ್ಬದ ಎದುರು ಬದರು ಮುಖಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕಿಟಕಿಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವುದು. ಡಬ್ಬದ ಮೇಲ್ಮುಖ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಅಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಒಳಗಡೆ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣ ಬಳಿಯುವುದು. ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಹೊಳೆಯುತ್ತಿರುವಂತೆ ಬಿಡುವುದು. ತಳದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಉರಿಸುವುದು.

ಎರಡು ಹೊರ ಭಾಗಗಳ ತಾಪದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕೈಯಿಂದ ಮುಟ್ಟಿನೋಡಬಹುದು.

ಎರಡು ಪಕ್ಕಗಳಿಗೆ ಹೊರಗಡೆ ಮೇಣದಿಂದ ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಅಂಟಿಸುವುದು. ಕರಿಯ ಬಣ್ಣದ ಮೇಲ್ಮುಖದ ಹಿಂದಿನ ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿ ಬೇಗ ಉದುರಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ.

ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಯೋಗ : ಬುನ್‌ಸನ್ ಬರ್ನರಿನ ಕೊಳವೆಗೆ ಸಣ್ಣ ತಂತಿಯ ಜಾಲರಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುವುದು. ಶಾಖ ಬರ್ನರಿನಿಂದ ಹೊರಬೀಳುವುದು. ಬಟ್ಟೆಗೆ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣ ಬಳಿದ ತಾಪಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಶಾಖ ವಿಕಿರಣ ರಶ್ಮಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.

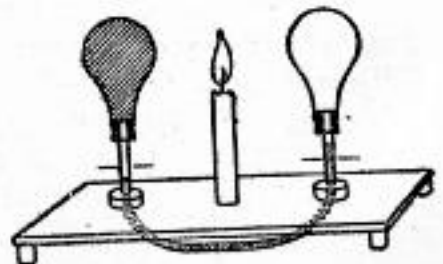


24 ಸರಳವಾದ ಶಾಖದರ್ಶಕ

ಫ್ಯಾಸ್ಕುಗಳನ್ನು, ಅಥವಾ ಪಳೆಯ ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಈ ಸರಳದರ್ಶಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯಿಂದ ಸೂಡಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗದ ಜೊತೆಗೆ, ಇದು ಬೇರೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೂ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾ : ಲೆಸ್ಲಿ ಕ್ಯಾಪ್.

ಎರಡು ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನೂ ಕಾರ್ತುಗಳಿಂದ, 15 ಸೆಂ. ಮೀ. ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಕೊಳವೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಕಾರ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವುದು. ಮರದ ಪೀಠದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 22 ಸೆಂ. ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಈ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕೊಳವೆಗಳನ್ನೂ ಭದ್ರವಾಗಿ ಅಂಟಿಸುವುದು. ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಸೇರಿಸುವುದು. ಒಂದು ಬಲ್ಬನ್ನು ತೆಗೆದಿಟ್ಟು, ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯಿಂದ ಮುಸಿ ಹಿಡಿಸುವುದು. ದ್ರವವನ್ನು U ನಾಳದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 7.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ಎರಡು ಬಾಹುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ತುಂಬುವುದು. ಶುದ್ಧವಾದ ಬಲ್ಬನ್ನು ಅದರ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವುದು. ಅದನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಜರುಗಿಸುತ್ತಾ U ನಾಳದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಾಹುಗಳಲ್ಲಿಯೂ



ದ್ರವದ ಮಟ್ಟ ಸಮನಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಎರಡಕ್ಕೂ ಸರಿಯಾಗಿ ನಡುವೆ ಉರಿಯುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಇಟ್ಟು, ಫಲಿತಾಂಶಕ್ಕಾಗಿ ಕಾಯುವುದು.

25 ತಾವಿದ ಸಕ್ಕಳನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆ

4 ದೊಡ್ಡ ಸೈಜಿನ, 4 ಸಣ್ಣ ಸೈಜಿನ ತಗಡಿನ ಡಬ್ಬಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮೂರು ಸಣ್ಣ ಡಬ್ಬಗಳನ್ನು ಮೂರು ದೊಡ್ಡ ಡಬ್ಬಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟು, ಅವುಗಳ ಕೆಳಗೆ ಮತ್ತು ನಡುವೆ ಇರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಅವಾಹಕ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ತುಂಬುವುದು. ಒಂದನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಚೂರುಗಳಿಂದ, ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ವರದದ ವೃದ್ಧಿಯಿಂದ, ಮೂರನೆಯದನ್ನು ಕಾರ್ಕನ ವೃದ್ಧಿಯಿಂದ ತುಂಬುವುದು. (ಇನ್ನೂ ಅನುಕೂಲ

ವಾದ, ಅವಾಹಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು). ನಾಲ್ಕನೆಯ ದೊಡ್ಡ ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಕಾರ್ಕಗಳನ್ನುಟ್ಟು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಸಣ್ಣ ಡಬ್ಬವನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಡಬ್ಬಕ್ಕೆ ತಗುಲದಂತೆ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು. ಒಂದೊಂದಕ್ಕೂ ರೆಟ್ಟಿನ ವಲಚ್ಛಲಗಳನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ತಾಪಮಾಪಕಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದೊಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಈಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಕ್ಕೆ ಡಬ್ಬದಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬರುವಂತೆ ಕುದಿಯುವ ತಾಪದ ನೀರನ್ನು ತುಂಬುವುದು. 5 ನಿಮಿಷ ಕ್ಲೋಮ್ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ತಾಪವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. ಇದರಿಂದ ಯಾವುದು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಅವಾಹಕ ವಸ್ತುವೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. ಯಾವುದು ಅತ್ಯಂತ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಆರುವುದೋ ಅದು ಉತ್ತಮ ಅವಾಹಕ.

D. ಕರುಗುವಿಕೆ ಕುದಿಯುವಿಕೆ

1. ಕುದಿಯುತ್ತಿರುವ ದ್ರವವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

ದೊಡ್ಡದಾದ ಪೈರೆಕ್ಸ್ ಬೀಕರ್ ಆಗಲಿ ದೊಡ್ಡ ಡಬ್ಬವನ್ನಾಗಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಮೆ ತುಂಬ ತಣ್ಣೀರು ತುಂಬುವುದು. ಅದನ್ನು ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ಕುದಿಯುವ ತನಕ ಬಿಡುವುದು. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಅದರಿಂದ ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಹೊರಬೀಳುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಅವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳು. ನೀರು ಕುದಿಯುವ ತಾಪಕ್ಕೆ ಸಮೀಪ ಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಅವಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಆಗಲೇ ನಷ್ಟ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಕುದಿಯುವ ತಾಪಕ್ಕೆ ಬಂದಂತೆಲ್ಲಾ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ತಳದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಮೇಲ್ಬಿಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬಂದು ಅಲ್ಲಿ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ.³

2 ಕಾಗದದಲ್ಲಿ ನೀರು ಕುದಿಯುವುದು

ನುಣುಪಾದ ಕಾಗದವನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮರಾಳಿ ಹಾಕುವ ಕಾಗದವಾದರೂ ಸರಿ;

ಬರೆಯುವ ಕಾಗದವಾದರೂ ಸರಿ. 25 ಸೆ.ಮೀ. ಚದರದ ದೊನ್ನೆಯನ್ನು ಅದರಿಂದ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು; ಅದರ ಮೂಲೆಗಳನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಮಡಿಸಿ, ಸರಿಯಾಗಿ ಗುಂಡುಸೂಜಿ ಚುಚ್ಚಿ ದೊನ್ನೆಯನ್ನು ಮಾಡುವುದು (ಬೇರೆ ಯಾವ ರೀತಿಯಿಂದಲಾದರೂ ದೊನ್ನೆ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.) ಅದರಲ್ಲಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ಕಾಗದ ಸುಡದೆ ನೀರು ಕುದಿಯುತ್ತದೆ. ಕಾಗದ ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದ ತಾವಿವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ ನೀರಿಗೆ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವ ತಾಪ ನೀರು ಕುದಿಯುವ ತಾಪಕ್ಕಿಂತ (100°C ಅಥವಾ 212°C) ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ.

3 ನೀರನ್ನು ತಂಪುಮಾಡುತ್ತಾ ಕುದಿಸುವುದು

ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಿಸಿ ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟು ಅದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕುದಿಸುವುದು. ಕೂಡಲೇ

ಅದಕ್ಕೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಬುರುಡೆಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ, ಅದನ್ನು ಒಂದು ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಜೋರಲಿಸುವುದು. ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ ಮೇಲೆ ತಣ್ಣೀರು ಸುರಿಯುವುದು. ನೀರು ಕುದಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದು. ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನೊಳಕ್ಕೆ ಒಂದು ಚೂರು ಪಂಚೆನ ಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ತಂಪು ಮಾವುವಾದರಿಂದ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ ಒಳಗಿರುವ ನೀರಾವಿದ್ಯೆಯನ್ನು ದ್ರವೀಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಎತ್ತರವಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬೇಯಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಹಿಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಇದೇ ಕಾರಣ.

4 ಕಡಮೆ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಈಥರನ್ನು ಕುದಿಸುವುದು

ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆಯನ್ನೋ ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನೋ ತಂದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ಕಾರ್ಕನನ್ನೂ ಕೊಳವೆಯನ್ನೂ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 2.5 ಸೆ.ಮೀ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಈಥರ್ ತುಂಬುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಗಾಜಿನ ಪುಡಿಯನ್ನೋ ಮರಳನ್ನೋ ಸೇರಿಸುವುದು. ಕಾರ್ಕನ್ನು ಭದ್ರಪಡಿಸಿ, ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಫ್ಲೆಟ್‌ಬಾಲ್ ಪಂಪಿನಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕವಾಟಕ್ಕೆ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಇದರ ಮೇಲೆ ಬುಸೆಸೆನ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಸೈಕಲ್ ಪಂಪಿನ ಕವಾಟವನ್ನು ಹಿಂತಿರುಗಿಸಿ ಹಾಕಿಟ್ಟು ಅದಕ್ಕೆ ಈಗಾಗಲೇ ತಯಾರಿಟ್ಟ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನು ಆಧಾರಕ್ಕೆ ತಗುಲಿಸಿ, ದ್ರವ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕೊಂತದ

ಕೆಲವೇ ಚಲನೆಯಿಂದ ಈಥರ್ ಬಿರುಸಾಗಿ ಕುದಿಯುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

5 ದ್ರವಗಳ ಇಂಗುವಾಗ (ಅವಿಯಾಗುವಾಗ) ತಾಪವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆ.

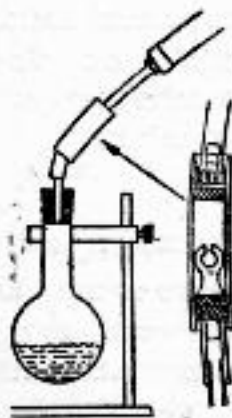
B 2 ರಲ್ಲಿ (ಅಧ್ಯಾಯ 13) ಹೇಳಿದಂತೆ ವಾಯು ತಾಪಮಾಪಕವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದು. ತಾಪಮಾಪಕದ ಬುರುಡೆಯ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ ಸುರಿಯುವುದು. ನೀವು ಈಗ ಎಣ್ಣಿಸುವುದೇನು ? ಆಲ್ಕೋಹಾಲನ್ನು ಅವಿಯಾಗಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಉಷ್ಣ ಎಲ್ಲಿಂದ ಒದಗಿತು ? ಹಾಗೆಯೇ, ಕಾರ್ಬನ್ ಟೆಟ್ರಾಕ್ಲೋರೈಡನ್ನು, ಈಥರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೋಡುವುದು.

6 ಈಥರಿನ ಪೀಠ ಇಂಗುವಿಕೆಯಿಂದ, ನೀರನ್ನು ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿಸುವುದು

ಮರದ ತುಂಡಿನಲ್ಲಿ ಟೆಲಿಫಿ ಹೊಡೆಯುವುದು. ಜೈಸಿಕಲ್ ಪಂಪಿನ ರಬ್ಬರ್ ಹೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಮರದ ಟೆಲಿಫಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ತಗಡಿನ ಡಬ್ಬು ಇಡುವುದು. ಡಬ್ಬಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಈಥರನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ಪಂಪಿನಿಂದ ಅದರ ಮೂಲಕ ವಾಯುವನ್ನು ಹರಿಸುವುದು. ಈಥರ್ ಇಂಗುವಾಗ, ನೀರಿನ ತಾಪವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು, ನೀರನ್ನು ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿಸುವುದು. ಅದ್ದರಿಂದ ಡಬ್ಬು ಮರಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

7 ತೇವವಿಲ್ಲದ ಒಣಕಲು ವಾಯುವಿನ ಶೈತ್ಯಕಾರಕ ಪರಿಣಾಮ

ಎರಡು ತಾಪಮಾಪಕಗಳನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದರ ಬುರುಡೆಗೆ ಒದ್ದೆ ಬಟ್ಟೆ ಸುತ್ತುವುದು. ಗಾಳಿ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀಸದಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಎರಡರಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ತಾಪ ಒರುವವರೆಗೂ ಕಾಯುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಎರಡನ್ನೂ ಗಾಳಿ ಅಡುವ ಕಡೆ, ಕಿಟಕಿಯ ಸೂರಿನಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು. ಒದ್ದೆ ಬಟ್ಟೆಯ ತಾಪಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ



ತಾಪ ಕಂಡುಬರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಅವಿ
ಯಾಗುತ್ತಿರುವ ನೀರು ಬಲ್ಲಿನಿಂದ ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿ
ಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ತಾಪ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಬೀಸುವ
ಗಾಳಿ ಅವಿಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಒತ್ತಾಸೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
ಈ ಕಾರ್ಯ ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದುದು.
ಬಿಸಿಲಿರುವ ಶೆಕೆ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಬೆವರು
ಒಣಗಿದರೆ ಬಹಳ ಹಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

8 ಶಾಖದಿಂದ ಘನವಸ್ತು ದ್ರವವಾಗುವ ಬಗೆ

ಸ್ವಲ್ಪ ಸೀಸ, ಬೆಸಗೆಲೋಹ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆ,
ಅರಗು, ವ್ಯಾರಫ್ ಮೇಣ, ಇವುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ
ಕರಗಿಸುವ ಪಾತ್ರೆ (ಮೂಸಿ)ಗಳಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳು
ವುದು. ಸಣ್ಣ ಡಬ್ಬಗಳನ್ನೋ ಮುಚ್ಚಳಗಳನ್ನೋ
ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸುವ
ದಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸುವ ಶಾಖದ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾ
ಸದ ಬಗೆಗೆ ವಿಷಯವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ ತಿಳಿಯು
ವುದು.

9 ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆ ಮತ್ತು ಉಪ್ಪಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿಸುವುದು

ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಪುಡಿ ಮಾಡುವುದು.
ದೊಡ್ಡದಾದ ಡಬ್ಬದ ತಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪದರ ತುಂಬು
ವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪನ್ನು ಚೆಲ್ಲಿ
ಮುಚ್ಚುವುದು. ಪುನಃ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯ ಪುಡಿ
ಅದರ ಮೇಲೆ ಹರಡುವುದು. ಅದನ್ನೂ ಉಪ್ಪಿನಿಂದ
ಮುಚ್ಚುವುದು. ಸಣ್ಣ ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದು
ಅದರ ಮೇಲೆ ಹರಡುವುದು. ಅದನ್ನೂ ಉಪ್ಪಿನಿಂದ
ಮುಚ್ಚುವುದು. ಸಣ್ಣ ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದು
ಕೊಂಡು ದೊಡ್ಡ ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿರುವ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯ
ಮೇಲೆ ಇಡುವುದು. ಉಳಿದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಮಂಜಿನ
ಗಡ್ಡೆ, ಉಪ್ಪು—ಇವುಗಳ ಪದರಗಳಿಂದ ತುಂಬು
ವುದು. ಸಣ್ಣ ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿ
ವುದಕ್ಕೆ ಹಿಡಿಸುವ ಕಾಲವನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡುವುದು.
ಇದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧವಾದ
ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ತುಂಬಿ ನೀರನ್ನು ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿಸು
ವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಇದನ್ನು ಹೋಲಿ
ಸುವುದು.

10 ನೀರು ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿದಾಗ ಪಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುವುದು

ಸಣ್ಣ ಮುಚ್ಚಳ ಇರುವ ಲೋಹದ ಕ್ಯಾನನ್ನು
(ದುಂಡುಪಾತ್ರೆ) ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ತುಂಬಾ
ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೀರು ಕುಂಬುವುದು. ಮುಚ್ಚಳ
ವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ಒಳಗೆ ವಾಯುವಿಲ್ಲದಂತೆ ನೋಡಿ
ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದನ್ನು ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆ ಮತ್ತು
ಉಪ್ಪಿನ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿಸಿ ಇಡುವುದು. ನೀರು
ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟುವವರೆಗೆ ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಟ್ಟಿರುವುದು ಆಗ
ನೋಡಿದರೆ, ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾದ ಫರಿತಾಂಕ ಕಂಡುಬರು
ತ್ತದೆ.

11 ಘನವಸ್ತು ಕರಗುವಾಗ ಶಾಖವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು

ಸಣ್ಣ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಪುಡಿಮಾಡಿದ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆ
ಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ತಾಪವನ್ನು
ಗುರುತಿಸುವುದು. ಪ್ರಾತಿಯನ್ನು ಜಾರ್ಲೆಯ ಮೇಲೆ
ಇರಿಸುವುದು. ತಾಪವನ್ನು ಪುನಃ ನೋಡುವುದು.
ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕರಗುವವರೆಗೆ ತಾಪ
ವನ್ನು ನೋಡುತ್ತಾ ಇರುವುದು. ತಾಪ ಯಾವಾಗ
ಪುನಃ ಏರಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು ? ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತು ಏಕೆ
ಏರಲಿಲ್ಲ ? ಒದಗಿದ ಶಾಖ ವಿನಾಯಿತು ?

12 ಒತ್ತಡದಿಂದ ಕರಗಿಸುವುದು, ಪುನಃ ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿಸುವುದು

ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಗೆ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕೊಟ್ಟರೆ ಅದರ
ಕರಗುವ ತಾಪ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಸ್ಕೇಟುಗಳು ಮಂಜಿನ
ಮೇಲೆ ಸರಾಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಇದೇ ಕಾರಣ,
ಎರಡು ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ಎರಡು ಕೈಗಳಲ್ಲಿ
ಹಿಡಿದು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಒತ್ತುವುದು. ಒತ್ತಡದಿಂದ
ಅದರಿಂದ ನೀರನ್ನು ತರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದೇ ?
ಎರಡನ್ನೂ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಒತ್ತುವುದು. ಆಮೇಲೆ
ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡೆಮೆಮಾಡುವುದು. ಎರಡು ತುಂಡು
ಗಳನ್ನು ಬೀರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ? ಯತ್ನಿಸು
ವುದು. ನೀರು ಪುನಃ ಒತ್ತಡ ಕಡೆಮೆಯಾದ
ಕೊಡಲೇ ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿ ಎರಡು ತುಂಡುಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿ
ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

13 ಡಬ್ಬವನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿ ಗುಳ್ಳೋಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.

ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿರುವ 100 ಗ್ರಾಂ ನೀರಿಗೆ ಒದಗಿಸುವ ಉಷ್ಣದ ದರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. ಗೊತ್ತಾದ ಕಾಲಗಳಿಗೆ ತಾಪವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಅಮೇಲೆ ತಾಪ-ಕಾಲದ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು.

ನೀರು ಕುದಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರೆ, ತಾಪದಲ್ಲಿ ಏರಿಕೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಒದಗಿಸುವ ಉಷ್ಣ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸುವುದಕ್ಕೆ ತರುವಾಗ ನಷ್ಟವಾಗುವ ಆವಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸದೆ ಹೋದರೆ, 100 ಗ್ರಾಂ ನೀರನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಆವಿಯಾಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ (ಎಂದರೆ, ಡಬ್ಬದ ತಳ ಪೂರ್ತಿ ಒಣಗುವವರೆಗೆ) ಬೇಕಾಗುವ ಶಾಖವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಎಷ್ಟು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅದು ನಡೆಯಿತು ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡರೆ ಸಾಕು.

14 ಟೊಳ್ಳಾಗಿರುವ ಘನವಸ್ತುವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಗುಳ್ಳೋಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು

ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪಗುಳ್ಳೋಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಬೇರೊಂದು ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಭಾರವಾದ ಮತ್ತು ಟೊಳ್ಳಾದ ಲೋಹದ ಘನವನ್ನು ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಸ್ಕೂಲ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಟೀ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಒಳಸುವುದು.

ಟೀ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರವೀಭವಿಸಿದ ಆವಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಟೀ ಪಾತ್ರೆಯ ಉಷ್ಣಗ್ರಾಹಕಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ಗಾಡಿ ಅಚ್ಚಿನ ಹಿತ್ತಾಳೆ ಮುಟ್ಟುಳವನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಾದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಭದ್ರವಾದ ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಬಿರಡೆಗೆ ಒಳ ಕವಾಟ ಹೊರ ಕವಾಟಗಳಿರಬೇಕು. ಈ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ಆವಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿದಾಗ ಆವಿ ಒಳಹೊಕ್ಕು ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರುವುದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಬೇಕಾಗುವುದು. ಕಾರಣ, ತಣ್ಣಗಿರುವ ಲೋಹ ಅದನ್ನು ತಂಪು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಆವಿ ಹರಿದ ಬಳಿಕ ಲೋಹವೂ

100°C ತಾಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಆವಿಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು. ದ್ರವೀಭವಿಸಿದ ಆವಿಯ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅಳತೆಯ ಜಾಡಿಯಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. ಗಾಹ್ಯೋಷ್ಣ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಲೋಹದ ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿ, ಪ್ರಾರಂಭತಾಪ ಇವುಗಳು ಗೊತ್ತಿರುವುದರಿಂದ, ಆವಿಯನ್ನು ದ್ರವೀಭವಿಸುವಾಗ ಅದು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಶಾಖವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

15 ಹಿಮಗುಳ್ಳೋಷ್ಣ

ಕಾಯಿಸಿದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿಸಿ, ಅದರಿಂದ ಎಷ್ಟು ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆ ಕರಗಿ ತೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದರೆ, ಸ್ಕೂಲವಾಗಿ ಹಿಮಗುಳ್ಳೋಷ್ಣವನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಬಹುದು.

ಗೊತ್ತಾದ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣದ ವಸ್ತುವನ್ನು ತೂಗುವುದು. ಅದನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ 100°C ತಾಪಕ್ಕೆ ತರುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವನ್ನು ತೂಗು ಬಿಡುವುದು. ಬೇಗ ಅದನ್ನು ಆಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಟ್ಟಿರುವ ಪುಡಿಮಾಡಿದ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವುದು. ಆಲಿಕೆಯಿಂದ ಇಳಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿಯೇ ಅಳತೆಯ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಶೇಖರಿಸುವುದು.

ಲೋಹ 0°C ತಾಪಕ್ಕೆ ಇಳಿಯಲು ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.

ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಘನವಸ್ತುಗಳ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಲವೂ ಶೇಖರಿಸಿದ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣದ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಹೋರಿಕೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

16 ಟೀ ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ

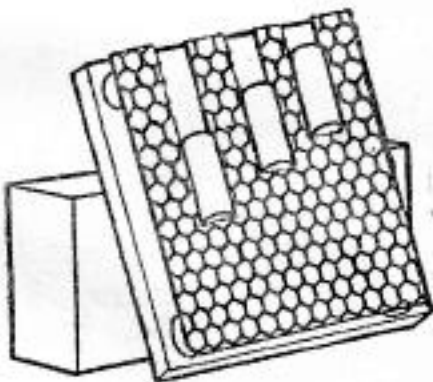
ಕೊಠಡಿಯ ತಾಪದಲ್ಲಿರುವ ತೂಕ ಮಾಡಿರುವ ಟೀ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಕುದಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಸುರಿಯುವುದು. ತಾಪ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ 96°C ತೋರಿಸುವುದು. ಅದು ಸ್ವಲ್ಪ ತಣ್ಣಗಾದಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಬಿಸಿನೀರಿನ ತೂಕ ಎಷ್ಟೆಂದು ಅಳತೆಯ ಜಾಡಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದು. ಸುತ್ತು

ಮುಕ್ತಲ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ತಾಪ ನಷ್ಟವಾಗಲಿಲ್ಲವೆಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತಾ, ವಸ್ತುವಿನ (ಟೀ ಪಾತ್ರೆ) ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

17 ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣದ ಲೋಹಿಕ

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಲೋಹಗಳ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣಗಳನ್ನು ಹೋರಿಸಲು, ಅಯಾ ಲೋಹಗಳ ಸಿಲಿಂಡರುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವುಗಳ ತೂಕ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗರಬೇಕು. ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನ ತಾಪಕ್ಕೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದು ಮರದ ಹೆಲಗೆಯನ್ನು ಬಹಳ ಇಳಿಜಾರಾಗಿ ಹೊಂದಿಸಿ ಇಟ್ಟು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ನಾಲ್ಕು ಅಂಚುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಕುಗಳನ್ನು ಅಂಟಿಸುವುದು. ಕಾರ್ಕುಗಳ ಮೇಲೆ ಜೇನು ಮೇಣ ಸಮದ ಕಾಗದವನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಕುದಿಯುವ ತಾಪದಲ್ಲಿರುವ ಲೋಹದ ಸಿಲಿಂಡರುಗಳನ್ನು ಈ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ, ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ, ಒಂದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಅಂಟಿಸುವುದು.

ಲೋಹದ ಸಿಲಿಂಡರುಗಳು ಮೇಣವನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಕೊಂಡು ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಜಾರಿನ ಮೂಲಕ ಇಳಿಯಲು ಯತ್ನಿಸುವುವು. ಈ ದಾರಿಗಳ ಉದ್ದ, ಲೋಹಗಳ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುವುದು.

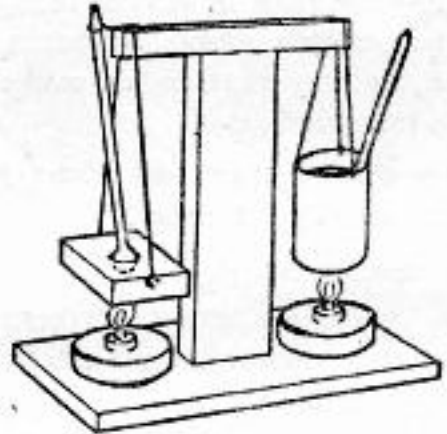


18 ಗುಚ್ಛೋಷ್ಣದ ಅಳತೆ

ಒಂದು ತುಂಡು ಲೋಹವನ್ನೂ (100 ಗ್ರಾಂ ಕಬ್ಬಿಣ ಎಸ್ಕೋಣ), ಒಂದು ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ 100 ಗ್ರಾಂ ನೀರನ್ನೂ ತಂದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಎರಡನ್ನೂ ಸಮ

ಜ್ವಾಲೆ ಕೊಡುವ ಸ್ಪಿರಿಟ್ ದೀಪಗಳ ಮೇಲೆ ತೂಗು ಹಾಕುವುದು (ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುವಂತೆ). ಬುನ್ ಸನ್ ದೀಪದ ಸಣ್ಣ ಜ್ವಾಲೆಯಾದರೂ ಸರಿ.

ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡಿನಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆದು ಅದರಲ್ಲಿ ತಾಪಮಾಪಕದ ಬುರುಡೆಯನ್ನು ಅಕ್ಕಕವಾಗಿ ಸೇರಿಸುವುದು. ಡಬ್ಬದ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ತಾಪಮಾಪಕ ನೀರನ್ನು ಕಲಕುವುದಕ್ಕೂ ಆಗುತ್ತದೆ.



ಎರಡು ದೀಪಗಳಿಗೂ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ತಾಪ ವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತಿವೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸುವುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ವಸ್ತುಗಳ ಕೆಳಗೆ ಒಂದೇ ಕಾಲಾವಧಿ ಇಟ್ಟಿರುವುದು.

ಕಬ್ಬಿಣದಲ್ಲಿರುವ ತಾಪಮಾಪಕ 80 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರಿಡ್ ಕೂಡಲೇ ದೀಪಗಳನ್ನು ಹೊರ ತೆಗೆಯುವುದು (ಕಾಯಿಸುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು). ಇಲ್ಲವಾದರೆ, ಆ ತಾಪ ಒಂದೇ ಸಲ 100ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಿಡಬಹುದು. ಎರಡು ತಾಪಮಾಪಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾದ ತಾಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ ಅವುಗಳ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣದ ಪರಿಣಾಮ. ಈಗ 1 ಗ್ರಾಂ ನೀರು 1°C ತಾಪ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು 1 ಕೆಲರಿ ತಾಪವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಒದಗಿಸಿದ ಉಷ್ಣ - (100 × ನೀರಿನ ತಾಪದ ಏರಿಕೆ). ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸಿದ ಶೇಖ - (100 × S × ಕಬ್ಬಿಣದ ತಾಪದ ಏರಿಕೆ). ಆದ್ದರಿಂದ,

ಕಬ್ಬಿಣದ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ $S = \frac{\text{ನೀರಿನ ತಾಪದ ಏರಿಕೆ}}{\text{ಕಬ್ಬಿಣದ ತಾಪದ ಏರಿಕೆ}}$

19 ಬೋರ್ಲಾಂಡ್ ಘನ ವಸ್ತುಗಳ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ ಬೇ ಪಾತ್ರೆಯ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದುದನ್ನೇ ಬೋರ್ಲಾಂಡ್ ಘನ ವಸ್ತುಗಳ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ ವಸ್ತು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಉಷ್ಣ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಲು ಆ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ (ಉದಾ : ಗಾಡಿ ಅಚ್ಚಿನ ಹಿತ್ತಾಳೆ ಮುಚ್ಚಳ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಕೊಳವೆಯ ಬಂಧಕ) ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದು. ಕ್ರಮವೆಲ್ಲ ಮೊದಲಿಸಂತೆಯೇ. ಕುದಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಒಳಕ್ಕೆ ಸುರಿಯುವುದು. ಕಡೆಯಲ್ಲಿ, ಸ್ಥಿರತಾಪವನ್ನು ಗೊತ್ತು ಮಾಡಿದರೆ, ಅದು ಬೇ ಪಾತ್ರೆಯ ತಾಪಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ವಸ್ತು 1 ಕೆ.ಜಿ. ಆದರೆ, ಕಡೆಯ ಸ್ಥಿರ ತಾಪ ಸುಮಾರು 60°C ಆಗಬಹುದು.

20 ಪರಕವಾದ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಕೆಲರಿಮಾಪಕ

ಈ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಟೆಟ್ರಾಕ್ಲೋರೆಥಿಲೀನ್‌ನ ಅನಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ತೂಗುಬಿಟ್ಟಿರುವ ಘನ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಧ್ರವೀಭವಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದೆ. (ಟೆಟ್ರಾ

ಕ್ಲೋರೆಥಿಲೀನ್‌ನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಬಹಳ ಕಡಮೆ.) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ದ್ರವವನ್ನು ಅಳತೆಗೆ ಅಳವಡಿಸುವ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಕೇವಲಿಸುವುದು. ದ್ರವದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ನಿಂತುಹೋದಾಗ, ಎಂದರೆ, ಘನವಸ್ತು ಆ ಅವಿಯ ತಾಪವನ್ನು ಪಡೆದಾಗ, ಪ್ರನಾಳದ ದ್ರವವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು.

ದೊಡ್ಡ ಪ್ರನಾಳ ಸುಮಾರು 20ಸೆಂ.ಮೀ. ಉದ್ದ, 4ಸೆಂ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳದ್ದು. ಸಣ್ಣ ಅಳತೆಯ ಪ್ರನಾಳವು ಆಸ್ಟರ್ ಕೊಳವೆ ಅಥವಾ ಮಾತ್ರೆಯ ಕೊಳವೆ, ಅದನ್ನು ತಂತಿಯ ಹೋಡಣೆ (ತಂತಿಯ ತೊಟ್ಟಿಲು)ಯಲ್ಲಿ ಒಳಗೆ ನಿಂತಿದೆ. ಘನ ವಸ್ತುವಿನ ತಳದಲ್ಲಿ (ಕಡೆಯಪಕ್ಕ) ಮೊನಚಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ದ್ರವವೆಲ್ಲಾ ಕಡಾಕ್ಷಣ ಕೆಳಕ್ಕೆ ತೊಟ್ಟಿಡುತ್ತದೆ.



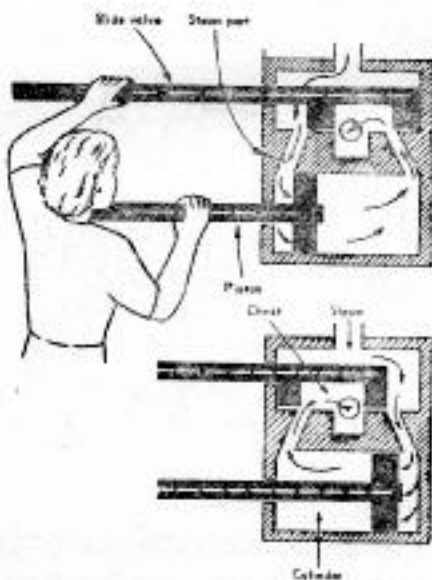
E. ಶಾಖಯಂತ್ರಗಳು

1 ಅವಿಯ ಒತ್ತಡ

ಒತ್ತಿ ಮುಚ್ಚಿ ಬಹುದಾದ ಮುಚ್ಚಳವಿರುವ ಡಬ್ಬ ವನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸ್ಕೂ ಮುಚ್ಚಳ ಡಬ್ಬ ಉಪಯೋಗಿಸಬಾರದು. ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಡಬ್ಬವನ್ನು ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ದೂರ ಸರಿಯುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿ ನಲ್ಲೇ ಅವಿಯ ವಿಕಾಸಬಲ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ.

2 ಅವಿಯಂತ್ರ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಬಗೆ

ಬೋರ್ಲಾಂಡ್ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಚಿತ್ರ ವನ್ನು ಬರೆಯುವುದು. ಸುಮಾರು 60 ಸೆಂ. ಮೀ. ಚದರದ ಚಿತ್ರವಿರಲಿ. ದಪ್ಪನಾದ, ಒಳುಕದ ಇರುವ, ರಟ್ಟಿನಿಂದ ಕೊಂತವನ್ನೂ ಜರುಗುವ ಕವಾಟವನ್ನೂ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದ ಮೇಲೆ ಅಡಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಯಂತ್ರ



[Slide Valve—ಜರುಕವಾಟ, Steam part—ಹವೆಯ ಭಾಗ, Piston—ಕೊಂತ, Chest—ಕೊಂತ Steam—ಹವೆ (ಅನಿ), Cylinder—ಸಿಲಿಂಡರ್]

ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ, ಕವಾಟ, ಕೊಂಚಗಳನ್ನು
ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟು ಅವುಗಳನ್ನು ಅಡಿಸುವುದು

3 ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ಅವಿಯ ಗೊಂಬೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಈಜಿಪ್ಟ್ ದೇಶದ ಹಳೆಯ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡ್ರಿಯಾದ
ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಹೀರೋ ಎಂಬಾತ
ಅವಿಯ ಗೊಂಬೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಗಾಳಿ
ಗಳ ಚೆಂಡು ಎಂದು ಕರೆದನು. ಆ ಗೊಂಬೆಯ
ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿ
ಸುವುದು ಹೀಗೆ: ಒಂದು
ಪಿಂಟು ಅಥವಾ ಲೀಟರ್
ಹಿಡಿಸುವ, ಒತ್ತುವ ಮುಚ್ಚು
ಳದ ತಗಡಿನ ಡಬ್ಬವನ್ನು
ತಂದು ಕೊಳ್ಳುವುದು.
ಅದರ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಎದುರು
ಬದರಾಗಿ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು
ಮಾಡುವುದು. ಅವುಗಳಿಗೆ
ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಬದಲೆ
ಯನ್ನು ತಗಲಿಸುವುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರು
ವಂತೆ ಎರಡು ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.
ಕೊಳವೆಗಳ ತುದಿಗಳನ್ನು ಮೊನಚಾಗಿ ಮಾಡುವುದು.
ಈ ಮೊನೆಗಳು ಎದುರು ಬದರಾಗಿ ಇರುವಂತೆ ಕೊಳವೆ
ಗಳನ್ನು ಬಿರಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಬಿರಡೆಗಳಿಗೆ
ದಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ಅದನ್ನು ಉಂಗುರಕ್ಕೋ
ಪರವಣಿಗೆಗೋ ತೂಗುಹಾಕುವುದು. ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ
ಸುಮಾರು 3 ಸೆಂ. ಮೀ. ಆಳದಷ್ಟು ನೀರು ಹಾಕು
ವುದು. ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚುಳ ಮುಚ್ಚುವುದು.
ಡಬ್ಬವನ್ನು ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲೆ ಇಡುವುದು.



4 ಅವಿಯ ಜಲಚಕ್ರವನ್ನು ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಡಬ್ಬಕ್ಕೆ ಗಿರಗಟ್ಟಿಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಜಲಚಕ್ರದ
ಮಾದರಿಯನ್ನು ರಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಗಿರಗಟ್ಟಿ
ಯನ್ನು ದುಂಡು ತಗಡಿನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.
ತಟ್ಟಿಯನ್ನು ಅಂಚಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ

ಉದ್ದುದ್ದವಾದ ಅಲಗುಗಳಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ, ಅಲಗು
ಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಓರೆಯಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಿ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು.

ಅದಕ್ಕೆ ಅಕ್ಷ ಹೆಣೆಗೆ ಸೂಜಿಯ ತುಂಡು. ಅದಕ್ಕೆ
ಆಧಾರವಾಗಿ ತಗಡಿನ ರೇಕನ್ನು U ನಂತೆ ಕತ್ತರಿಸಿ
ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಡಬ್ಬಕ್ಕೆ ಬೆಸೆಯುವುದು.

ಅವಿ ನುಗ್ಗಿ ಹರಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರ
ವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಅದು ಅಲಗುಗಳಿಗೆ
ಎದುರಾಗಿ ಇರಬೇಕು.

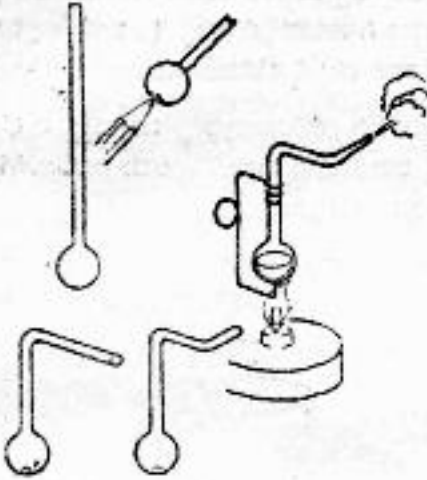


5 ಗಾಜಿನ ಜಲಚಕ್ರದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಮಾಡುವುದು

ಈ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಗಾಜನ್ನು
ಊದುವ ಪರಿಶ್ರಮ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಸಾಮಾ
ನ್ಯವಾದ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು
ಕಾಯಿಸಿ ಮುಚ್ಚುವುದು. 1-5 ಸೆಂ.ಮೀ. ತ್ಯಾಸದ
ಬಲ್ಲನ್ನು ಊದುವುದು.

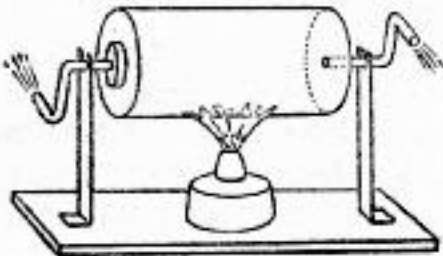
ಬಲ್ಲಿನ ತಳವನ್ನು ಮೆತುಮಾಡಿ ಅದರೊಳಗೆ
ಪೆನ್ಸಿಲನ್ನು ಒತ್ತುವುದು. ಜಲಚಕ್ರ ತಿರುಗಲು
ಬೇಕಾದ ಕೆಳಗಡೆಯ ಬೇರಿಂಗ್ ಅಗಿ ಈ ಪೆನ್ಸಿಲಿನ ಕೆಲಸ
ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು 90°ಗೆ
ಬಗ್ಗಿಸುವುದು. ಪುನಃ ಅದನ್ನು 90° ಬಗ್ಗಿಸಿ, ಕೊನೆ
ಯನ್ನು ಮೊನಚಾಗಿ ಮಾಡುವುದು. ಬಲ್ಲನ್ನು
ಕಾಯಿಸಿ, ಅಮೇಲೆ ಬಿಡುಗೊನೆಯನ್ನು ಬೇಕರ್ ನೀರಿ
ನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದರೆ, ಬಲ್ಲು ಆರುತ್ತಾ ನೀರು ಒಳಕ್ಕೆ
ನುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಆರ್ಥಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನೀರನ್ನು
ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ

ಆಧಾರವಾಗಿ ತಂತಿಮು ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.



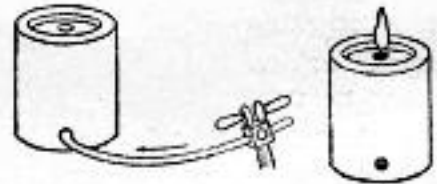
6 ಹಳೆಯ ಮೆಟಲ್ ಪಾಲಿಶ್ ಡಬ್ಬದಿಂದ ಹಬೆಯಂತೆ

ಡಬ್ಬವನ್ನು ಎರಡು ತಾಮ್ರದ ಕೊಳವೆಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಪಡಿಸುವುದು. ಕೊಳವೆಗಳೇ ನಿರ್ಗಮನಾಳಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ತಳದ ಮಧ್ಯಕ್ಕೂ ಮುಚ್ಚಳದ ಮಧ್ಯಕ್ಕೂ ಬೆಸೆಯುವುದು. ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ನೀರು ತುಂಬುವುದು; ಮರದ ಪೀಲಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಚೋಡಿಸಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಮೇಲೆ ಡಬ್ಬವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು.



7 ಸಿಡಿಯುವ ಗ್ಯಾಸಿನ ಬಲವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು ಒತ್ತಿ ಮುಚ್ಚುವಂತಹ ಮುಚ್ಚಳದ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಲೀಟರಿನ ಡಬ್ಬವನ್ನು ತೆದುಕೊಳ್ಳಿ

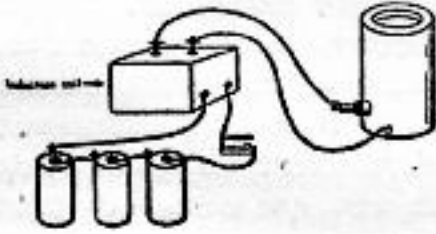
ವುದು. ಮುಚ್ಚಳದ ನಡುವೆ ಅರ್ಧ ಸೆಂ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಡಬ್ಬದ ತಳದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 2 ಸೆಂ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆಯುವುದು. ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಒತ್ತುವುದು. ಡಬ್ಬದ ದೊಡ್ಡ ರಂಧ್ರಕ್ಕೆ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತಗುಲಿಸಿ, ಗ್ಯಾಸಿನ ಕೊಳಾಯಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಗ್ಯಾಸನ್ನು ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ಡಬ್ಬ ತುಂಬುವವರೆಗೆ ತರಿಸುವುದು. ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ, ಡಬ್ಬದ ಮುಚ್ಚಳದ ರಂಧ್ರದ ಬಳಿ ಗ್ಯಾಸನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸುವುದು. ಒಂದಕ್ಕೆ ನಿಂತು ಪರೀಕ್ಷಾಯ ಮೇನೊಂದು ಕಾದು ನೋಡುವುದು. ಜ್ವಾಲೆ ಅರಿವಂತೆ ಕಂಡಾಗಲೂ ಡಬ್ಬದ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಹೋಗಬಾರದು. ಗ್ಯಾಸು ಡಬ್ಬದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಕೆಳರಂಧ್ರದಿಂದ ಒಳ ಸುಗ್ಗುವುದೇನು ? ಮಿಶ್ರಣ ಯಾವಾಗ ಸಿಡಿಯುವಂತಾಯಿತು ? (ಗ್ಯಾಸು ಎಷ್ಟು ಭಾಗ, ವಾಯು ಎಷ್ಟು ಭಾಗ ?)



8 ಎಂಜಿನಿನಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲ್‌ನ ಅವಿ ಹೇಗೆ ಸಿಡಿಯುವುದು

ಈ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಒಂದು ಲೀಟರಿನ ಡಬ್ಬ ಬೇಕು. ಅದಕ್ಕೆ ಒತ್ತುವ ಮುಚ್ಚಳವಿರಬೇಕು. ಡಬ್ಬದ ತಳದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆದು, ಮೊಟಾರಿನ ಸ್ಪಾರ್ಕ್ ಪ್ಲಗ್‌ನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಸುಯಾಗಿ ಎದುರು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಮೊಳೆಯ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಇಂಜಕ್ಷನ್ ಸುರಳಿ ಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಚೋದನೆಯಾಗಬೇಕು. ಇದರ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಸುರಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರೋಧಕವಿರಬೇಕು. ಮೂರು ಸಾಲು, ಶುಷ್ಕ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಇಂಜಕ್ಷನ್ ಸುರಳಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಸುರಳಿಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸುರಳಿಯ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಪ್ಲಗ್‌ಗೆ ಗೂ, ಇನ್ನೊಂದನ್ನು

ಡಬ್ಬಕ್ಕೂ ಬೋಡಿಸುವುದು. ಡಬ್ಬವನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡುವುದು. ಸುಮಾರು 10 ಕೊಟ್ಟಿ ಪೆಟ್ರೋಲನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ತಾಕುವುದು. ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ಒತ್ತುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿನ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಉಂಟು ಮಾಡಲು ಇದನ್ನು ಒಳಸಬಹುದು. ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಡಿದು ಹಾಕಿದಕೂಡಲೇ ಸ್ವಾಕೃತ್ ಸಿದ್ಧಿಯುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ನಶಿಸಿ ಹೋಗುವುದೇ.



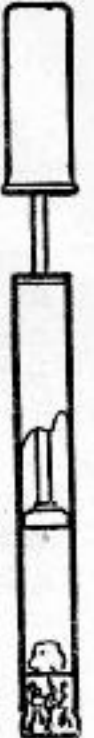
9 ಬೆಂಕಿ ಖಚಕಾರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಬಗೆ

ಅರಳಿಯನ್ನು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಸಲ್ಪೈಡಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ, ಅದಕ್ಕೆ ರಂಜಕದ ಚೂರು ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಈ ಮಿಶ್ರಣ

ಸಾಮಾನ್ಯ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಶಾವಿದಿಂದಲೇ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಇದರಲ್ಲಿ ಗಾಜಿನ (ಬೆಂಕಿ) ಖಚಕಾರಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ, ಅದು ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮವಾದ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಒಳ್ಳೆಯ ಕೊಂತಕ್ಕೆ ಕಂಬತ್ಸನ್ ಕೊಳವೆ (ದಹನ್ ಕೊಳವೆ) ಯನ್ನು ಬೋಡಿಸುವುದು. (ಸ್ವಿಚ್ಚ್ ಪಂಪಿನ ಕೊಂತ ಸಾಕು). ಕೆಳ ತುದಿಯಿಂದ ಅರಳಿಯನ್ನು ಒಳಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕಾರ್ಕಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಬೇಗ ಬಲವಾಗಿ ಕೊಂತವನ್ನು ಮೇಚಿನಮೇಲೋ ಬೆಂಚಿನಮೇಲೋ ಒತ್ತುವುದು. ತತ್ಕ್ಷಣ ನೀರಿ ಬಣ್ಣದ ಜ್ವಾಲೆ (ಕಡಿ) ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಅರಳಿ ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡಾಗ.

ಕಬ್ಬಿಣದ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಸೀಳುರಂಧ್ರವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಖಚಕಾರಿಯಮೇಲೆ ಅಪಾಯ ನಿರೋಧಕ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಪ್ರಯೋಗ ವಾಸ್ತವವಾಗಿಯೂ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಲ್ಲ.



ಕಾಂತತ್ವದ ಅಧ್ಯಯನದ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ವಸ್ತುಗಳೂ

1 ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಕಾಂತಗಳು

ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲೋ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಂತೀಯ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರು ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯ. ಅದು ಸಿಕ್ಕದೆ ಹೋದರೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಅಂಗಡಿಯಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪ ಬೆಲೆಗೆ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಕಾಂತ. ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳನ್ನಾಗಲಿ, ಉಕ್ಕಿನ ಬಹಳ ನವುರಾದ ಪುಡಿಯನ್ನಾಗಲಿ ಬಿಳಿಯ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಉದುರಿಸುವುದು. ಅದುರು ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆಯೋ ಗಮನಿಸುವುದು. ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು, ಎಂದರೆ ಕಾಗದದ ಕಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು, ಜಮಖಾನದ ಟಾಕುಗಳನ್ನು ಅದರಿಂದ ಎತ್ತಲು ಯತ್ನಿಸುವುದು. ಕಾಂತಿಸೂಚಿಯ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಅವನ್ನು ತರುವುದು. ಏನಾಗುವುದೆಂದು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಅದುರಿನ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಂತ ಸೂಚಿಯನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆಯೇ ?

2 ಕೃತಕ ಕಾಂತಗಳನ್ನು

ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು

ಹಳೆಯ ರೇಡಿಯೋ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕಗಳಿಂದ, ಹಳೆಯ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಗ್ರಾಹಕಗಳಿಂದ, ಹಳೆಯ ಮೋಟಾರಿನ ಸ್ಪ್ರಿಂಗೋಮೀಟರುಗಳಿಂದ ಒಳ್ಳೆಯ ಪ್ರಬಲವಾದ ಕೃತಕಕಾಂತಗಳನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಬೇಟೆಯಿಂದ ಅವನ್ನು ಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅವು ವಿಜ್ಞಾನ ವಸ್ತು ಮಾರುವ ಅಂಗಡಗಳಲ್ಲಿ ಸದಾ ಕ್ರಯಕ್ಕೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಕೃತಕ ಕಾಂತಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುತ್ತವೆ. ಲಾಳದ ಆಕೃತಿ, U ಆಕೃತಿ, ದಂಡದ ಆಕೃತಿ, ಪಚ್ಚಿ ಆಕೃತಿ.

3 ಉಕ್ಕಿನ ಸಲಾಕೆಯನ್ನು ಕಾಂತವನ್ನಾಗಿಸುವುದು

ಉಕ್ಕಿನ ಹೇಗೆಗೆ ಸೂಚಿಯನ್ನು ಕಾಂತವಾಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ, ಕಾಂತೀಯ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರನ್ನೋ (ಸ್ವಾಭಾವಿಕ

ಕಾಂತವನ್ನು) ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಕಾಂತವನ್ನೋ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ದಬ್ಬಳವನ್ನು, ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಯನ್ನು, ಗಡಿಯಾರದ ಸ್ಪ್ರಿಂಗಿನ ತುಂಡನ್ನು, ಕಾಂತ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಆ ವಸ್ತುವನ್ನು ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಕಾಂತದಿಂದ ಸವರುವುದರಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅದು ಕಾಂತವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿರುದ್ಧ ಧ್ರುವಗಳುಳ್ಳ ದಂಡಕಾಂತವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಕೃತಕ ಕಾಂತವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಕಾಂತವಾಗಬೇಕಾದ ವಸ್ತುವಿನ ಮಧ್ಯದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ, ಕೃತಕ ಕಾಂತದ ಒಂದು ಧ್ರುವದಿಂದ ಅದರ ಒಂದು ಕೊನೆಯವರೆಗೆ ಸವರುವುದು. ಹೀಗೆ ಹಲವಾರು ಸಲ ಸವರಿದ ಮೇಲೆ, ಆ ವಸ್ತುವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಮಧ್ಯದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಕೊನೆಯವರೆಗೆ ವಿರುದ್ಧ ಧ್ರುವದಿಂದ ಸವರುವುದು. ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು, ಅದು ಈಗ ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವುದೇ ನೋಡುವುದು. ಅಥವಾ ಅದನ್ನು ಕಾಂತಸೂಚಿಯ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತರುವುದು.

4 ದಂಡಕಾಂತವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

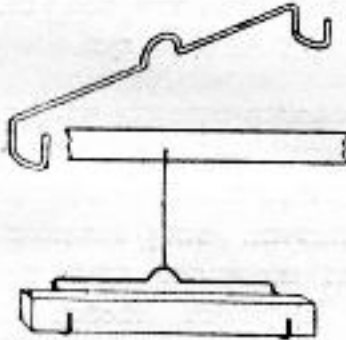
ಗಟ್ಟಿ ಉಕ್ಕಿನ ಕೆಲವು ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಲೋಹ ಕೊಯ್ಕುವ ಗರಗಸದ ಹಳೆಯ ಅಲಗುಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗ. ಉಕ್ಕಿನ ಗಡಿಯಾರದ ಸ್ಪ್ರಿಂಗುಗಳು ಉಪಯೋಗ. ಸ್ಪ್ರಿಂಗನ್ನು 15 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಒಂದೊಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಕಾಂತದ ಒಂದೊಂದು ಧ್ರುವದಿಂದ, ಪ್ರಯೋಗ 3 ರಂತೆ, ಸವರುವುದು. ಅಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತುಂಡನ್ನು ಕಾಂತಸೂಚಿಯಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಎರಡು ಕೊನೆಗಳೂ ಕಾಂತಸೂಚಿಯನ್ನು ವಿರುದ್ಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಉಕ್ಕನ್ನು ಕಾಂತವನ್ನಾಗಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಉಕ್ಕಿನ ತುಂಡನ್ನು

ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರುವುದು. ಆದರೆ ಮೇಲೆ ಕೊನೆಯವರೆಗೆ ಸವರಿದ ಬಳಿಕ ಆ ಕೊನೆಯನ್ನು ಅದೇ ಧ್ರುವದಿಂದ ತಟ್ಟುವುದು.

5 ಕಾಂತದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ತೊಟ್ಟಿಲನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ದಪ್ಪನಾದ ತಂತಿಯನ್ನು 1 ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕೋಟ್ ಹ್ಯಾಂಗರಿನ ತಂತಿ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಬಗ್ಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ತೊಟ್ಟಿಲಿನ ಎರಡು ಕೊಕ್ಕೆಗಳು ಅದಷ್ಟು ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಎಷ್ಟೇ ಚಿಕ್ಕ ಕಾಂತವನ್ನಾದರೂ ತೂಗುಹಾಕಬಹುದು.

ನವರಾದ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯಿಂದಲೋ, ನೈರಾಗ ದಾರದಿಂದಲೋ, ತೊಟ್ಟಿಲನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾದ ಅಧಾರಕ್ಕೆ ತೂಗುಹಾಕುವುದು. ದಂಡಕಾಂತವನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ಇತರ ಕಾಂತಗಳನ್ನು ಅದರ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತರುವುದು.



6 ಕಾಂತದಲ್ಲಿ ಕಾಂತತ್ವ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ?

ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಾಕುವುದು. ದಂಡಕಾಂತವನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೊರಳಿಸುವುದು. ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜವೆಲ್ಲ ಕಾಂತದ ಎರಡು ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಟಿ ಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. (ಈ ಎರಡು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯೇ, ಎರಡು ತುದಿಗಳಲ್ಲಿಯೇ, ಕಾಂತತ್ವ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿದಂತೆ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಈ ಎರಡನ್ನೂ

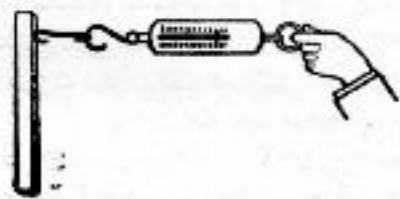
ಕಾಂತದ ಅಧ್ಯಯನದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ವಸ್ತುಗಳೂ

ಧ್ರುವಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇತರ ಅಕ್ಕತಿಯ ಕಾಂತಗಳಿಂದ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಿ ನೋಡುವುದು.

7 ದಂಡಕಾಂತದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಕಾಂತತ್ವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸಿನಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು

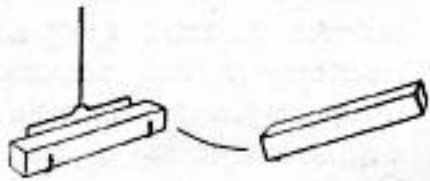
ಚೌಕುಳಿ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ದಂಡಕಾಂತವನ್ನು ಇರಿಸುವುದು. ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸಿನ ಕೊಕ್ಕೆಗೆ ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ದಂಡಕಾಂತದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ 2.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿ ಕಾಂತತ್ವವನ್ನು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸನ್ನು ಅದು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಬಲದಿಂದ ಅಳೆಯುವುದು. ಮೊಳೆ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಕಾಂತವಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಒಂದೆ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಣೆ-ದೂರದ ನಕ್ಷೆಯಿಂದ ಸೂಚಿಸುವುದು. ಕಾಂತದ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಬಲವಾಗಿದೆಯೇ ?



8 ಕಾಂತಗಳು ಆಕಾಶ (ಅವಕಾಶ) ದಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುವುವು ?

ತೊಟ್ಟಿಲಲ್ಲಿ ದಂಡಕಾಂತವನ್ನು ತೂಗುಹಾಕುವುದು. (ಪ್ರಯೋಗ 5ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ), ಇತರ ಕಾಂತ



ಕಾಂತತ್ವದ ಅಧ್ಯಯನದ ಒಳಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ವಸ್ತುಗಳೂ

ಗಳನ್ನು ಅದರ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತರುವುದು. ಮೇಲಣ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ತರುವಂತಹ ವೀಕ್ಷಣೆ ನಡೆಸುವುದು.

9 ಕಾಂತದ ಧ್ರುವಗಳು ಒಂದೇ ಬಗೆಯವೇ ?

ಕಿಣಿಯ ಪ್ರಯೋಗದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ದಂಡಕಾಂತದ ಒಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಸೀಮೆಸುಣ್ಣದಿಂದಲೋ, ಕಾಗದದಿಂದಲೋ ಗುರು ತಿರುವುದು. ಕಾಂತದ ಒಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ತೂಗು ಹಾಕಿರುವ ಗುರುತಿಸಿದವ ಕೊನೆಯ ಬಳಿ ತರುವುದು. ಕೈಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾಂತವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಅದರ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ತೂಗು ಹಾಕಿರುವ ಗುರುತಿಸಿದ ಕೊನೆಯ ಬಳಿ ತರುವುದು. ಅವು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದುಕೊಳ್ಳುವವೇ ? ಮೊದಲ ಸಲದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸಬಲ್ಲೆ ? ಎರಡನೆಯ ಸಲದ್ದನ್ನೋ ?

10 ಕಾಂತತ್ವದ ನಿಯಮ

ಕಿಣಿಯ ಪ್ರಯೋಗದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಾಂತಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ಉತ್ತರದ ಕೊನೆಯನ್ನು ನಿರಸಿಸುವ ಕೊನೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ದಕ್ಷಿಣದ ತುದಿಯನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಕೊನೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು. ಈಗ ಗುರುತಿಸಿದ ತುದಿಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಧ್ರುವ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದು. ಗುರುತು ಮಾಡದೆ ಇರುವ ತುದಿಗಳನ್ನು ದಕ್ಷಿಣಧ್ರುವ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ದಕ್ಷಿಣಧ್ರುವ ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ದಕ್ಷಿಣದ ತುದಿಯನ್ನು ನಿರಸಿಸುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಉತ್ತರದ ತುದಿಯನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.

ಈಗ, ಧ್ರುವ ಗುರುತು ಮಾಡಿರುವ ಕಾಂತವನ್ನು ತಿರುಗುವ ಕೊಟ್ಟಿಲಲ್ಲಿ ತೂಗುವುದು. ಅದರ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಇತರ ಕಾಂತಗಳ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವನ್ನು ತರುವುದು. ಇದರಿಂದ ಕಂಡುಬರುವುದು ಆಕರ್ಷಣೆಯೇ ನಿರಸನವೇ ? ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿರುವ ಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವನ್ನು, ತೂಗುಹಾಕಿರುವುದರ ದಕ್ಷಿಣಧ್ರುವದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯುವುದು. ವೀಕ್ಷಿಸುವುದೇನು ? ಸಹಾತೀಯ ಧ್ರುವಗಳ ಮತ್ತು

ವಿಜಾತೀಯ ಧ್ರುವಗಳ ಬಗೆಗೆ ನೀವು ಹೇಳಬಯಸು ! ವುದೇನು ? ಇದೇ ಕಾಂತತ್ವದ ನಿಯಮ.

11 ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಕಾಂತಸೂಜಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಕಾಂತದಿಂದಲೋ, ಬೇರೆ ಕೃತಕ ಕಾಂತದಿಂದಲೋ ಉಕ್ಕಿನ ತುಂಡನ್ನು ಅಥವಾ ಗಡಿಯಾರದ ಸ್ಪ್ರಿಂಗನ್ನು ಕಾಂತವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಕಾಂತಸೂಜಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಅದರ ಆಧಾರ ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪವೂ ತರಬಾರದು. ಇದನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಬಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಹುದು. 2 ಸೆ.ಮೀ. ಉದ್ದದ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಅರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ತುದಿಯನ್ನು ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಮರದ ತುಂಡಿಗೆ ಅಥವಾ ಕಾರ್ತಿಗೆ ನಡುವೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಗುಂಡುಸೂಜಿಯನ್ನು ಚುಚ್ಚಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಈ ಗಾಜಿನ ಪ್ರನಾಳವನ್ನು ಆಧಾರ ಪಡಿಸುವುದು. ಉಕ್ಕಿನ ತುಂಡನ್ನು (ಕಾಂತವನ್ನು) ಈ ಗಾಜಿಗೆ ಅರಗಿಂದ ಅಂಟಿಸುವುದು. ಅದು ಸರಾಗವಾಗಿಯೂ ಸಮ (ಮಟ್ಟ) ವಾಗಿಯೂ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಕಾಂತಸೂಜಿಯ ಆಧಾರವನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಹಳೆಯ ಒಟ್ಟಿ ಮುಚ್ಚಿದ ಗುಂಡಿಯ ತಳವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಎರಡು ಲೋಹದ ಚಾಚುಭಾಗಗಳ ನಡುವೆ ಕಾಂತಸೂಜಿಯನ್ನು ಬಂಧಿಸುವುದು. ಗುಂಡಿಯ ಬಗ್ಗಿರುವ ಭಾಗವನ್ನು ಗಾಜಿನ ಮೇಲೋ, ಇನ್ನಾವುದಾದರೂ ನುಣುಪಾದ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಸರಾಗವಾಗಿ ಆಡುವಂತೆ ಬೋಡಿಸುವುದು.



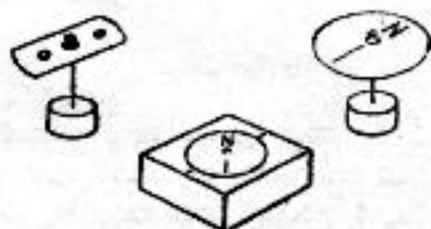
ಎರಡು ಹೊಲಿಗೆ ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಕಾಂತವನ್ನಾಗಿಸುವುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ಬೊಡ್ಡ ಒತ್ತುಗುಂಡಿಯ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಒತ್ತಿ ಸೇರಿಸುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು

ಸೂಜಿಯನ್ನು ಕಾರ್ಕಿನ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಲಂಬವಾಗಿ ಚುಚ್ಚಿಟ್ಟು ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಾಂತಸೂಜಿಯನ್ನು ಸರಾಗವಾಗಿ ಅಡಲು ಬಿಡುವುದು. ಇದು ಅತಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಾಂತಸೂಜಿಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಬಗೆ. ಸಣ್ಣ ಒತ್ತುಗುಂಡಿ ಸಿಕ್ಕರೆ, ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಕಾಂತಸೂಜಿಯನ್ನು ತೂರಿಸಿ, ಗುಂಡಿಯ ಕೊನೆಗಳನ್ನು ಒತ್ತಿಬಿಡುವುದು.



12 ರೇಜರ್ ಬ್ಲೇಡಿನ ದಿಕ್ಕಾಟಿ (ಪೆಟ್ಟಿಗೆ)

ಮೂರು ರಂಧ್ರಗಳ ಹಳೆಯ ರೇಜರ್ ಬ್ಲೇಡನ್ನು ಕಾಂತವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದು. ಅದರ ಮಧ್ಯದ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಗುಂಡಿಯನ್ನೋ ನುಣುಪಾದ ವಸ್ತುವನ್ನೋ ಸೇರಿಸುವುದು. ಬ್ಲೇಡಿಗೆ ಕಾರ್ಕಿನ ಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ಅಂಟಿಸುವುದು. ಕಾರ್ಕಿನ ತುಂಡಿಗೆ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಲಂಬವಾಗಿ ಚುಚ್ಚಿರುವ ಗುಂಡುಸೂಜಿಯ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಅಡುವಂತೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಉತ್ತರವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು. ಕಾರ್ಕಿನ ಮೇಲುಗಡೆ N ಎಂದು ಗುರುತಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು ರಚಿಸಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಮೇಲುಗಡೆ ದುಂಡನಾಗಿ ಸೆಲೋಫೇನ್ ಕಾಗದದಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರುವ ಕಿಟಕಿಯನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ನಿರ್ದೇಶಕ (ದಾಖಲೆ) ಗೆರೆಯನ್ನು ಎಳೆಯುವುದು.

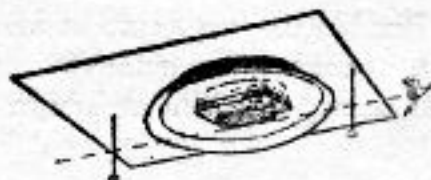


13 ಕಾಂತೀಯ ಉತ್ತರಧ್ರುವವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು

10 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದ 3 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಗಲದ ಕಾರ್ಕನ್ನು ಸಾಸರಿಸಿ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲಿಬಿಡುವುದು.

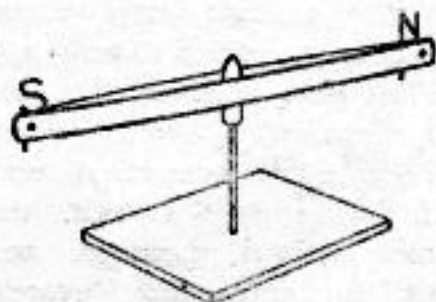
ಕಾಂತವು ಅಭ್ಯಯನದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು.

ಲೋಹದ ಗರಗಸದ ಬ್ಲೇಡಿನ ಸ್ವಾ ತುಂಡನ್ನೋ ಬೇರೆಯಾವುದಾದರೂ ಉಕ್ಕಿನ ತುಂಡನ್ನೋ ಕಾಂತವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದು. ಅದರ ಹಬ್ಬುಗಳು ಕಾರ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಯುವಂತೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಚುಚ್ಚುವುದು. ಕಾಂತವನ್ನು ಹೊತ್ತು ಕಾರ್ಕು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ನಿಂತಾಗ, ಅದರ ಮೇಲಣ ಕೊನೆಗಳಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಇಟ್ಟಿರುವ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಚುಚ್ಚುವುದು. ಈ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ರೇಖೆಯೇ ಕಾಂತೀಯ ಉತ್ತರ-ದಕ್ಷಿಣ ರೇಖೆ ಅಥವಾ ಕಾಂತೀಯ ಧ್ರುವ ವೃತ್ತ.



14 ತೋರಿಕೆಯ ಕಾಂತಸೂಜಿ

ಎರಡು ಹಳೆಯ ಲೋಹಗರಗಸದ ಬೇಡುಗಳನ್ನು ರಿವಿಟ್ ಮಾಡುವುದು. ಅಮೇಲೆ, ಅದನ್ನು ಕಾಂತವನ್ನಾಗಿಸುವುದು. ಮರದ ಪೀಠದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೆಣೆಗೆ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಚುಚ್ಚಿ ಅದರ ಮೇಲ್ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಗಾಡಿನ ಪ್ರನಾಳವನ್ನು ಕಾಂತದ ಆಧಾರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಆಗಲೇ ತಯಾರಿಸಿ ಕೊಂಡಿರುವ ಕಾಂತವನ್ನು ಉತ್ತರ-ದಕ್ಷಿಣ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಸಿ, ಅಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಆರಗಿಸಿದ ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು. ಬ್ಲೇಡುಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ N, S ಎಂದು ತಂತಿಯ ಸೂಚಿಕೆಗಳನ್ನು ತಗುಲಿಸುವುದು.



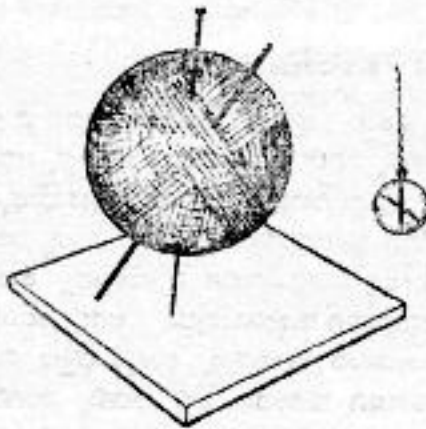
ಕಾಂತತ್ವದ ಅಧ್ಯಯನದ ಒಳಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ವಸ್ತುಗಳೂ

15 ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತತ್ವವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಮಾದರಿ

ಈ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಚೆಂಡಾಗಲಿ, ಬೇರೆ ದುಂಡನೆಯ ಹಣ್ಣಾಗಲಿ ಬೇಕು. ಅಗಲವಾದ ಮರದ ಕೀಳದ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಹಿರಿಯಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು. ಇದು ಭೂಮಿಯ ಚಲನೆಯ ಅಕ್ಷವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತೀಯ ಅಕ್ಷವಿರುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕಾಂತವಾಗಿರುವ ಹೆಣೆಗೆ ಸೂಚಿಯನ್ನು ಚುಚ್ಚುವುದು.

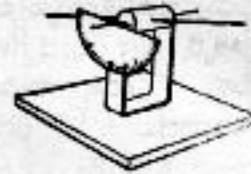
ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಅಲುಕಾರಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸ್ನಾನದಿಕ್ಕೊಡಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.



16 ಅವಪಾತವೃತ್ತವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

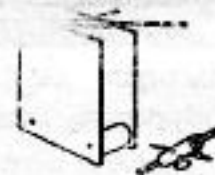
ಕಾರ್ಕಿನ ಅಡ್ಡವ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುವಂತೆ ಹೆಣೆಗೆ ಸೂಚಿಯನ್ನು ಕಾರ್ಕಿನ ಮೂಲಕ ಚುಚ್ಚುವುದು. ಹಿತ್ತಾಲೆಯಿಂದ ಮಾಡಿದ U ಅಕ್ಷ ತೀಯ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಸಮತೋಲನ ಮಾಡುವುದು. ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು. ಅದನ್ನು ಪುನಃ ಅದರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಆಡಲು ಬಿಟ್ಟಾಗ, ಅದರ ಒಂದು ಕೊನೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿದಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತತ್ವದ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ. ಸಮ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬಾಗಿರುವ ಕೋಣವನ್ನು ಅಳಿಯಲು

ಕೋಣಮಾಪಕವನ್ನು ಬೋಡಿಸುವುದು. ಇದೇ ಅವಪಾತಕೋಣ.



ಕಾಂತವನ್ನು ತೂಗುಬಿಡುವುದಕ್ಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ಕ್ರಮವೆಂದರೆ, ಬೈಸಿಕಲ್ಲಿನ ವಾಲ್ಟಾಟ್ಯೂಬ್ (ಕವಾಟ ನಳಕೆ)ನ ಒಳಗೆ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಚುಚ್ಚುವುದು. ಎರಡು ಕಾರ್ಕುಗಳ ವಡುವೆ ತಳದಲ್ಲಿ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕಾರ್ಕುಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟು ಹಾಯ್ಲಿಂಗ್ ಸೂಜಿಗಳಿಂದ ಚುಚ್ಚಿದರೆ, ಅದೇ ಆಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಅವಪಾತದ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಆಮೇಲೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ ಗುರುತಿಸಿ ಆಮೇಲೆ ಅಳಿಯ ಬಹುದು.

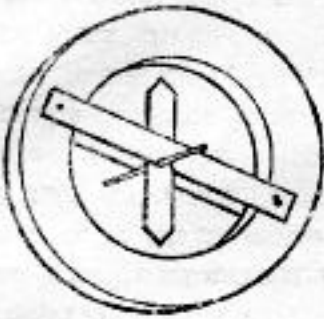
ಲೋಹದ ಸಂಬಂಧನಳೆ ಸಿಕ್ಕುವುದಾದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಅಕ್ಷವಾಗಿ ಎರಡು ಗ್ರಾಮೋಫೋನ್ ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಬೆಸೆದರೆ, ಅದು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಸಿದ್ಧ ಪಡಿಸಿದಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ.



17 ಕೋರಿಕೆಗಾಗಿ ಅವಪಾತವೃತ್ತ

ಬೋರವ್ಯಾಸ 50 ಸೆಂ. ಮೀ. ಇರುವಂತೆ ರಟ್ಟಿನಿಂದ ಉಂಗುರವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದು ವ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಎರಡು ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಅಂಟಿಸುವುದು. ಇದು ಅವಪಾತಕೋಣಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಾದರಿ ಅವಪಾತಕೋಣವನ್ನು ರಟ್ಟಿನಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಆಧಾರ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು.

ಅವಪಾತವೃತ್ತದ ಅನೇಕ ದೋಷಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡುವಾಗ ಇಂತಹ ಮಾದರಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾದುದು.



18 ಕಾಂತಸೂಚಿಯಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು

ಕಬ್ಬಿಣ, ಉಕ್ಕಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಎಷ್ಟೋ ವಸ್ತುಗಳು ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತತ್ವದಿಂದ ಕಾಂತಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಬೇಲಿ ಕಂಬಗಳು, ಕಬ್ಬಿಣದ ಸೇತುವೆಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಕಾಂತಸೂಚಿಯಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಬಹಳ ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾಗಿ ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಎರಡು ಕೊನೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಧ್ರುವಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿವೆಯೇ ನೋಡುವುದು. ನೆಲದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಯನ್ನು ಹೊಡೆದು, ಅದು ಕಾಂತತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿತ್ತೇ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಅದನ್ನು ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ, ನೆಲಕ್ಕೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಶಾಲೆಯ ಸುತ್ತಲೂ, ಮನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಾಂತಸೂಚಿಯಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡುವುದು.

19 ಕಾಂತೀಯ ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು ?

ಕಾಗದ, ಮೇಣ, ಹಿತ್ತಾಳೆ, ಸತು, ಕಬ್ಬಿಣ, ಉಕ್ಕು, ನಿಕ್ರಲ್, ಗಾಜು, ಕಾರ್ಕರ್, ರಬ್ಬರ್, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ, ತಾಮ್ರ, ಚಿನ್ನ, ಬೆಳ್ಳಿ, ಮರ, ತವರ ಇತ್ಯಾದಿ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೇಲಿರಿಸುವುದು. ಅವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಪಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು, ಒಂದೊಂದನ್ನೂ ಕಾಂತದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡುವುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಕಾಂತದಿಂದ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತವೆ, ಯಾವುದು ಇಲ್ಲ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವುದು.

20 ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಹೊಡೆದು ಕಾಂತ ವಸ್ತಾಗಿಸುವುದು.

ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲಾಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕಬ್ಬಿಣದ ಪರದೆಯ ಸಲಾಕೆ ಆಗಬಹುದು. ಎರಡು ಕೊನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಕಾಂತವೇ ಎಂದು ಕಾಂತಸೂಚಿಯಿಂದ ಅದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಈ ಸಲಾಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತರ ದಕ್ಷಿಣವಾಗಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಹೊರಳಿಸುವುದು. ಸಲಾಕೆಗೆ ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಬಲವಾಗಿ ಹಲವಾರು ಹೊಡೆತಗಳನ್ನು ಹೊಡೆದು ಪುನಃ ಕಾಂತವಾಗಿದೆಯೇ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಅದೇ ಸಲಾಕೆಯನ್ನು ಪೂರ್ವ ಪಶ್ಚಿಮವಾಗಿ ಇಟ್ಟು, ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಹಲವಾರು ಏಟುಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು, ಅದರ ಕಾಂತತ್ವವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು.

21 ಬಲರೇಖೆಗಳು

ಪೈಮರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪದರವನ್ನು ತೆಗೆದು ಎರಡು ಉದ್ದ ಗುಳಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ, ಆ ಗುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಂತಗಳನ್ನೋ, ಕಾಂತೀಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೋ ಇಟ್ಟು ಅವುಗಳ ಬಲರೇಖೆಗಳ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿಕೊಂಡಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವುದು.

ಅವುಗಳ ಬಲರೇಖೆಗಳ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ಮರದ ಮೇಲೆ ಹರಡುವ ಕಾಗದವನ್ನು ಮುಂಚಿತವಾಗಿಯೇ ಕರಗಿದ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ಒಣಗಿಸಿಕೊಂಡಿರಬೇಕು. ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದ ಕಾಂತದ ಮೇಲುಗಡೆ ಅದನ್ನು ಇಟ್ಟು ಸುಮಾರು 30 ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರದಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳನ್ನು ಚಿಮುಕಿಸಿ, ಅನಂತರ ಕಾಗದವನ್ನು ಮೆಲ್ಲಗೆ ತೆತ್ತುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಬುನ್‌ಸನ್ ಬರ್ನರಿನ ಸಣ್ಣ ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲೆ ಕಾಗದವನ್ನು



ಕಾಂತತ್ವದ ಅಧ್ಯಯನದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ವಸ್ತುಗಳೂ

ಹಿಡಿದು ಮೇಣವನ್ನು ಕರಗಿಸಿದರೆ, ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜ ಅದರಲ್ಲಿಳಿಯುವುದು. ಮೇಣ ಅರಿದ ಕೂಡಲೇ ಬಲರೇಖೆಗಳು ಶಾಶ್ವತವಾಗುವುದು.

22 ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು

ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮೇಣದ ಕಾಗದದ ಬದಲು ಈಜಿನ ಕಪ್ಪುಗೀರಿನ ಕಾಗದವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಈ ಕಾಗದವನ್ನು ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪಿಗಳು ಹಳೆಯ ಕಾಲದ ಬ್ಲೂಪ್ರಿಂಟ್ ಕಾಗದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹಗಲಿನಲ್ಲಿಯೇ (ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ) ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಕಾಂತವನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು, ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜವನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಉದ್ದಿಸುವುದು.

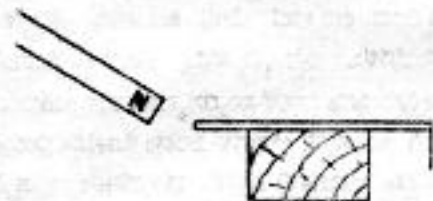
ಕಾಗದವನ್ನು ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿಯೇ, ಪ್ರಕಾಶವಾದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿಯೇ, ಹತ್ತು ನಿಮಿಷ ಹಿಡಿದಿರುವುದು ; ಅಥವಾ, 1 ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಸಣ್ಣ ಆರ್ಕ್‌ಲಾಂಪ್ ದೀಪದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳನ್ನು ಉದ್ದಿಸಿ ಬಿಟ್ಟು, ಅರಳಿಯನ್ನು ಡೆವೆಲಪರ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ, ಕಾಗದವನ್ನು ಬರಸಿ ಒದ್ದೆ ಮಾಡುವುದು. ಹಾಗೆ ಪಡೆದ ಪ್ರಿಂಟು 'ಪಾಸಿಟಿವ್'. ಅದ್ದರಿಂದ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ವಾರ್ನಿಷ್ ಬಳಿದು, ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಶಾಶ್ವತ ಮಾಡಬಹುದು.

23 ಕಾಂತದ ಬಲರೇಖೆಗಳು ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುತ್ತವೆ ?

ಕೆಳಗೆ ಹೇಳಿದ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಅಷ್ಟನ್ನೂ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಕಾಗದ, ಗಾಜು, ತಾಮ್ರ, ಹಿತ್ತಾಳೆ, ಸಸು, ರಟ್ಟು, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್, ಕಬ್ಬಿಣ, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ, ಇತ್ಯಾದಿ. ಒಂದೊಂದರ ಮೇಲೆಯೂ ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳನ್ನು ಹರಡುವುದು. ಅದರ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾಂತವನ್ನು ಅಡಿಸುವುದು. ಮೇಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳನ್ನು ನೋಡಿದರೆ, ಯಾವುದರ ಮೂಲಕ ಕಾಂತ ಬಲರೇಖೆಗಳು ಹರಿಯುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬರುವುದು.

24 ಪ್ರೇರಿತ ಕಾಂತತ್ವ

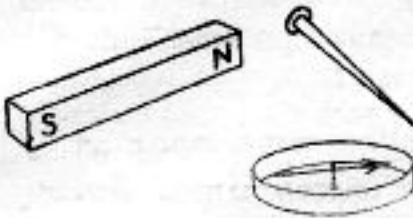
ಮರದ ತುಂಡಿನ ಮೇಲೆ, ಮೆದುಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡನ್ನು ಇರಿಸುವುದು. ಅದರ ಹತ್ತಿರ ತೆಗೆದಿನ ಟಾಕನ್ನು ಹಿಡಿದು, ಅದು ಕಾಂತವೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಟಾಕು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುದಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಇರುವಾಗಲೇ, ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲಕಾಂತವನ್ನು ತರುವುದು. ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ಕಾಂತತ್ವವನ್ನು ಪಡೆಯಿತೇನು ? ಪ್ರಬಲಕಾಂತವನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪುನಃ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಈಗಲೂ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ಕಾಂತವಾಗಿದೆಯೇನು ? ಪ್ರಬಲಕಾಂತದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಕಾಂತೀಯ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಈ ಬಗೆಯ ಕಾಂತತ್ವವನ್ನು ಪ್ರೇರಿತ ಕಾಂತತ್ವ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಒದಗಿಬಂದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.



25 ಪ್ರೇರಿತ ಧ್ರುವಗಳಿಗಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷೆ

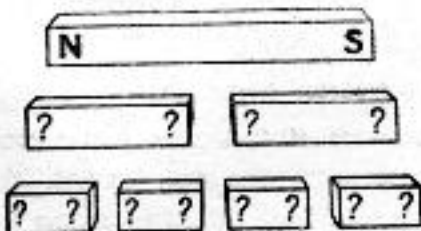
ಪ್ರಬಲಕಾಂತವನ್ನು ಕಾಂತಸೂಚಿಯಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಅದರ ಉತ್ತರ, ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು. ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಕಾಂತಸೂಚಿಯನ್ನು ಇರಿಸುವುದು. ಅದರ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ 15 ಸೆಂ.ಮೀ. ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಯ ಮೊನಚಾದ ಕೊನೆಯನ್ನು ಹಿಡಿಯುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಪ್ರಬಲಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವನ್ನು ಆ ಮೊಳೆಯ ತಲೆಯ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತರುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಕಾಂತವನ್ನು ಮುಟ್ಟಿಸದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈಗ ಕಾಂತಸೂಚಿಯ ಹತ್ತಿರ ಮೊಳೆಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಿತವಾದ ಧ್ರುವ ಉತ್ತರವೇ ? ದಕ್ಷಿಣವೇ ? ಮೊಳೆಯ ತಲೆಯ ದ್ರುವ ಯಾವುದು ಇರಬಹುದು ? ಪುನಃ ಮೊಳೆಯನ್ನು ಮೊದಲಿನ ಹಾಗೆಯೇ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಪ್ರಬಲಕಾಂತದ ದಕ್ಷಿಣಧ್ರುವವನ್ನು ಮೊಳೆಯ ತಲೆಯ

ಹತ್ತಿರ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಈಗ ಕಾಂತಸೂಚಿಯ ಹತ್ತಿರದ ಮೊಳೆಯ ಕೊನೆಯ ಧ್ರುವ ಯಾವುದಿರಬಹುದು, ಉತ್ತರವೇ ? ದಕ್ಷಿಣವೇ ? ಮೊಳೆಯ ತಲೆಯ ಧ್ರುವ ಯಾವುದು ?



26 ಕಾಂತವನ್ನು ಮುಂದರೆ ವಿನಾಗುತ್ತದೆ ?

ಪ್ರಯೋಗ 3 ರಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ, 25 ಸಂ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ಗಡಿಯಾರದ ಸ್ಪ್ರಿಂಗನ್ನೋ, ಲೋಹದ ಗರಗಸದ ಅಲಗನ್ನೋ ಕಾಂತವನ್ನಾಗಿಸುವುದು. ಅದನ್ನು ಕಾಂತಸೂಚಿಯಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಅದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ, ದಕ್ಷಿಣಧ್ರುವಗಳಿವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಆ ಧ್ರುವಗಳನ್ನು N, S ಎಂದು ಸೀಮೆ ಸುಣ್ಣದಿಂದ ಗುರುತಿಸುವುದು. ಅದರ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಧ್ರುವವನ್ನು ಅದು ತೋರಿಸುವುದೇನು ? ಪೈಯರಿಂದ ಅದನ್ನು ಎರಡು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಮಾಡುವುದು. ಇಗ ಬಂದಿರುವ ಎರಡು ತುಂಡುಗಳ ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ತಿಳಿದುಬರುವುದೇನು ? ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿಯೂ N-S ಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು. ಪ್ರತಿ ತುಂಡನ್ನೂ ಮತ್ತೆ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುವುದು, ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ N-S ಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು. ಹೀಗೆಯೇ ಅವುಗಳನ್ನು ಒಡೆಯುತ್ತಾ, ಆ ತುಂಡುಗಳನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾ, ಕಡೆಗೆ ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ತಿಳಿಯುವುದೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ಬರೆದಿಡುವುದು.



ಕಾಂತವು ಅಧ್ಯಯನದ ಒಳಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ಮಕ್ಕಳೂ

27 ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳಿಂದ ಕಾಂತವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಪ್ರನಾಳವನ್ನೋ, ಟೂತ್‌ಬ್ರಿಷ್ಚಿನ ಗಾಜಿನ ಕವಚವನ್ನೋ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಮೂರನೆ ಎರಡನೆಯ ಭಾಗವನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳಿಂದ ತುಂಬುವುದು. ಕಾರ್ಕನೋ, ಅರಳಿಯನ್ನೋ ಇಟ್ಟು ಅದನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಪ್ರಬಲಕಾಂತದ ಧ್ರುವಗಳಿಂದ ಅದನ್ನು ಸವರುವುದು. ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಕದಲಿಸದಂತೆ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವುದು. ಈ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಕಾಂತಸೂಚಿಯ ಬಳಿಗೆ ತರುವುದು. ಕೂಡಲೇ ಅದು ಕಾಂತದಂತೆಯೇ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಅದು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಕಿ ಬಿಡುವುದು. ಪುನಃ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಈಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಧ್ರುವಗಳು ಕಂಡು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾಂತಸೂಚಿಯ ಮೇಲೆ ಅದರ ಪ್ರಭಾವವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಾಂತದಲ್ಲಿರುವ ಕಾಂತತ್ವಕ್ಕೂ, ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಿಗೂ, ಎಂದರೆ ಅಣು, ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡಿರುವುದು.

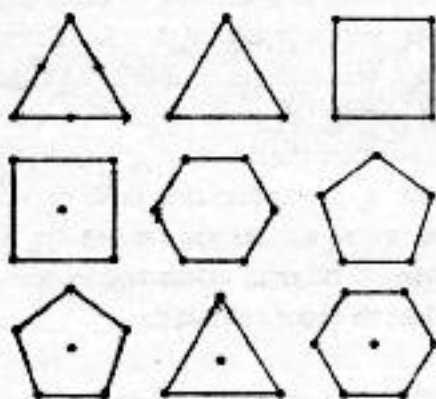
28 ತೇಲುವ ಕಾಂತಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಕೆಲವು ರೇಡರ್ ಬ್ಲೇಡುಗಳನ್ನು ಕಾಂತವನ್ನಾಗಿಸುವುದು. ಬೋಳೆ ಕೈ ಕೊಯ್ದು ಕೊಂಡಿರಿ. ಬ್ಲೇಡುಗಳಿಗೆ ತೆಳುವಾಗಿ ಎಣ್ಣೆ ಅಥವಾ ವ್ಯಾಸಲೀನ್ ಸವರುವುದು. ಬೋಗುಡೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿಡುವುದು. ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳನ್ನು ತೇಲಿಬಿಡುವುದು. ಪ್ರಬಲಕಾಂತವನ್ನು ಅವುಗಳ ಕೆಳಗೆ ತರುವುದು.

29 ತೇಲುವ ಕಾಂತಗಳಿಂದ ಹಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳು

ಹಲವು ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಕಾಂತವನ್ನಾಗಿಸುವುದು. ಕಣ್ಣುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ಧ್ರುವವಾಗಿರಲಿ. ಅವುಗಳ ಮೊನೆ ಅದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರೇಕವಾದ ಧ್ರುವವಾಗಿರಲಿ. 13 ಮಿ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ತೆಳುವಾದ ಕಾರ್ಕಗಳ ಮೂಲಕ ಈ ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಬಿಡುವುದು. ಕಾರ್ಕನ ಮೇಲುಗಡೆ ಸೂಜಿ 1 ಸಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ಮೇಲಕ್ಕೆ

ರಲ್ಲಿ. ಬೋಗುಣೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಈಗ ತುದಿ ಕೆಳಗೆ ಬರುವಂತೆ ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಿಸುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಪ್ರಬಲಕಾಂತವೊಂದನ್ನು ತೇಲುವ ಕಾಂತಗಳ ಮೇಲಕ್ಕೆ ತರುವುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಕಾಂತದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ತಂದು ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದು. ಈ ತೇಲುವ ಕಾಂತಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಣೆಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ನೀವು ನಡೆಸಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ಮಾದರಿಗಳಿವೆ. ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ನೋಡುವುದು.



30 ಕಾಂತದಿಂದ ಕಂಪನ ಸಾಧನ

U ಆಕೃತಿಯ ಕಾಂತವನ್ನು, ಅದರ ಮಗ್ಗುಲ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು. ಅದರ ಕೆಳಭಾಗದ ಧ್ರುವದ ಮೇಲೆ, ಸೂಜಿಯನ್ನೋ, ರೇಪರ್ ಬ್ಲೇಡನ್ನೋ ಇಡುವುದು. ಅದು ತತ್ಕ್ಷಣ ಎದ್ದು ನಿಲ್ಲುವುದು. ಅದರ ಬಿಡುಕೊನೆಯನ್ನು ಹೆಣ್ಣಿನಿಂದ ತಡೆದಿರುವುದು, ಅದು ಎಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಂಪಿಸುವುದೋ ಗಮನಿಸುವುದು.

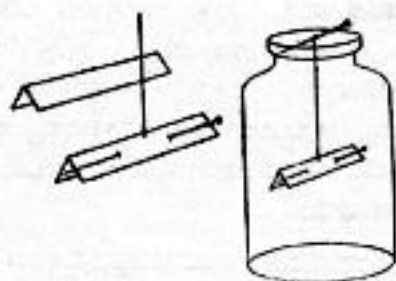
31 ಸೂಜಿಯನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು

ದಾರ ಪೋಣಿಸಿರುವ ಸೂಜಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕಾಂತವನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ಸೂಜಿಯನ್ನು ಒಂದು ಧ್ರುವದ ಮೇಲೆ ಉಜ್ಜುವುದು. ಅದೇ ಧ್ರುವದ ಮೇಲೆ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ

ಕಾಂತವಾಗುವವರೆಗೂ ಇಟ್ಟಿರುವುದು, ಮೆಲ್ಲಗೆ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಕಾಂತದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು. ದಾರವನ್ನು ಹಿಡಿದು ಎಡೆ ರಿಕೆಯಿಂದ ಎತ್ತಿ, ಮೆಲ್ಲಗೆ ಅದನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಧ್ರುವದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ತರುವುದು. ಈ ಧ್ರುವದ ಮೇಲೆ ಸೂಜಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲುವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ. ಹೀಗೇಕೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆ ?

32 ಕಾರ್ಡ್ ಕಾಂಪಾಸ್ ತಯಾರಿಸುವ ಬಗೆ

ಬಾಯಿ, ಅಗಲವಾಗಿರುವ ಗಾಜಿನ ಇಡಿಯನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕಾರ್ಡ್‌ನೋ ರಟ್ಟಿನೋ ಉದ್ದುದ್ದವಾಗಿ ಮಡಿಸುವುದು. ಅದನ್ನು ಒಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಿದರೆ, ಸೀಸೆಯ ಒಳಗಡೆ ಅದು ಸರಾಗವಾಗಿ ತಿರುಗುವಂತೆ ಇರಬೇಕು. ಹೊಲಿಗೆ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಕಾಂತವನ್ನಾಗಿಸುವುದು (ಪ್ರಯೋಗ 3) ಸೂಜಿ ರಟ್ಟಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಿರಲಿ. ಕಾರ್ಡ್, ಸೂಜಿಯೂ ಎರಡೂ ಸಮತೂಗುವಂತೆ ದಾರದಿಂದ ಅದನ್ನು ತೂಗುಹಾಕುವುದು. ಸಮತೂಕ ಬರುವುದಕ್ಕೆ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೋ ಮುಂದಕ್ಕೋ ತಳ್ಳಿ ಸರಿಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ದಾರದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಗೋ, ಉದ್ದ ನಾದ ಮರದ ತುಂಡಿಗೋ ಕಟ್ಟುವುದು. ಮತ್ತು ಸೀಸೆಯ ಬಾಯಿಯ ಮೂಲಕ, ಅದರೊಳಗೆ, ಅದನ್ನು ತೂಗು ಹಾಕುವುದು.



33 ಕಾಂತೀಯ ಮೀನಿನ ಆಟ

ಹಲವಾರು ಚೆಪ್ಪಿಮೀನುಗಳ ಉದ್ದದ ದಾರಕ್ಕೆ ಪ್ರಬಲಕಾಂತವನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ದಾರವನ್ನು ಸಣ್ಣ ಗಾಳದ ಕೋಲಿಗೋ, ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಕೋ

ಲಿಗೋ ಕಟ್ಟುವುದು. ತೆರೆಯ ಒಂದೆ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಕಟ್ಟಿಣದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಇಡುವುದು. ಮೊಳೆಗಳು, ಚಾಕುಗಳು, ಸ್ಕ್ರೂಗಳು, ಬೋಲ್ಪುಗಳು, ತಿರುಪ್ಪಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವಿಗೂ ಬೆಲೆಕಟ್ಟುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಮೊಳೆಗೆ 5, ಸ್ಕ್ರೂಗೆ 5, ಬೊಲ್ಪಿಗೆ 3, ಇತ್ಯಾದಿ. ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಮೀನು ಒಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಅಟಗಾರರು ಒಪ್ಪಿರಾಗುತ್ತಲೊಬ್ಬರು ಯತ್ನಿಸಲಿ. ಕಾಂತದಿಂದ ಬೆಲೆ ಕಟ್ಟಿ ಆಟವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು.

3.1 ಕಾಂತೀಯ ವಿಚಿತ್ರ ಬುಗುರಿ

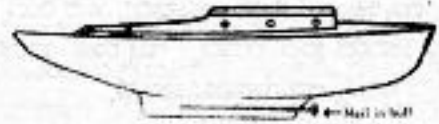
ದಾರದ ಗಾಲಿಯಿಂದ ಬುಗುರಿಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮೊದಲು ಗಾಲಿಯನ್ನು ಎರಡಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸುವುದು. ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಶಂಕುವಿನ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮೊಳೆಯೋ ಕಟ್ಟಿಣದ ತುಂಡೋ, ಗಾಲಿಯ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಸೇರಬಹುದಾದಂತಹುದನ್ನು ಹುಡುಕಿ ತರುವುದು. ಶಂಕುವಿನಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಭಾಗವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಹಾಕಿ, ಅದರ ಮೇಲೆ 1 ಸೆ.ಮೀ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿರುವಂತೆ ಅಂಟಿಸುವುದು. ಕೆಳಭಾಗವನ್ನು ಉಜ್ಜಿ ಹಾಕುವುದು. ಅದರಿಂದ ಬುಗುರಿಯ ಗೂಟಿ ಬರುವಂತೆ ಉಜ್ಜಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕಟ್ಟಿಣದ ಭಾಗವನ್ನು ಕಾಂತವನ್ನಾಗಿಸುವುದು. ಅದನ್ನು ಮರದ ಶಂಕುವಿನಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಮೆದು ಕಟ್ಟಿಣದ

ಕಾಂತತ್ವದ ಅಧ್ಯಯನದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ಮಕ್ಕಳೂ

ತಂತಿಯಿಂದ 5 ಆಕೃತಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು. ನುಣುಪಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಇರಿಸುವುದು. ಬುಗುರಿಯನ್ನು ಆಕೃತಿಯ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಿಸಲು ಮೊದಲು ಮಾಡಿದರೆ, ಅದು ಆಕೃತಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯವರೆಗೂ ಚಲಿಸುವುದು.

3.5 ಕಾಂತೀಯ ನಾವೆ

ಸಣ್ಣ ದೋಣಿಯನ್ನು ಮೃದುವಾದ ಮರದಿಂದ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಬೇಕಾದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ವಂಭವವನ್ನೂ ಪಟವನ್ನೂ ಜೋಡಿಸಬಹುದು. ದೋಣಿಯನ್ನು ಟೊಳ್ಳಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ತಳದಲ್ಲಿ ಉದ್ದವಾಗಿ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಕಟ್ಟಿಣದ ಮೊಳೆಯನ್ನು ಕಾಂತವನ್ನಾಗಿ ಅದನ್ನು ಆ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಇಲ್ಲಿವೇ ದೋಣಿಯೊಳಗಡೆ ಇಡುವುದು. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ಅಥವಾ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಡಬರಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ದಡವನ್ನು ಮರಳಿನಿಂದಲೋ, ಮರದಿಂದಲೋ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಪಾತ್ರೆಯ ತಳದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡವಾದ ಪ್ರಬಲಕಾಂತದಿಂದ ದೋಣಿಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಬೇಕೋ ಹಾಗೆ ನಡೆಸುವುದು.

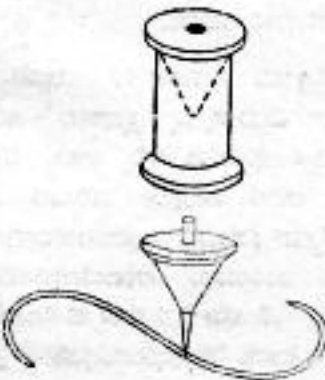


[Nail in hull - ಹಡಗಿನ ತಡದ ಮೊಳೆಗೆ]

3.6 ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಮ್ಯಾಗ್ನಟೋಮೀಟರ್

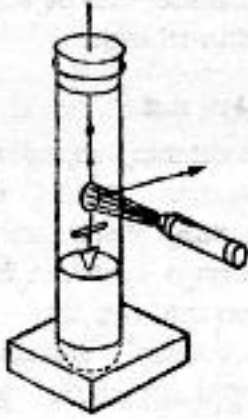
ಪ್ರನಾಳದ ಕಾಕಿನಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಇಳಿಸಿದರೆ ಅದರ ಮೂಲಕ ಇಳಿಯಬಿಡುವ ಸಾಧನಕ್ಕೆ ಅಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ತೆಳುವಾದ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯಿಂದ ಸಣ್ಣ ಕಾಂತವನ್ನು ತೂಗುಹಾಕುವುದು. ಈ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ತೆಳುವಾದ ರೇಕನ್ನು ಬೆಸೆಯುವುದು.

ಕಾಂತವನ್ನು ಹೊತ್ತಿರುವ ತಂತಿಗೆ ಸಣ್ಣ ದರ್ಪಣವನ್ನು ತಗುಲಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಬಿಳಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಬಹುದು. ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು



ಕಾಂತದ ಅಧ್ಯಯನದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ವಸ್ತುಗಳೂ

3 ಸೆಂ.ಮೀ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಸುರಿಯುವುದು. ಕಾಂತದ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿ ರೇಕು ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಮುಟ್ಟುವವರೆಗೆ ಇಳಿಸುವುದು.

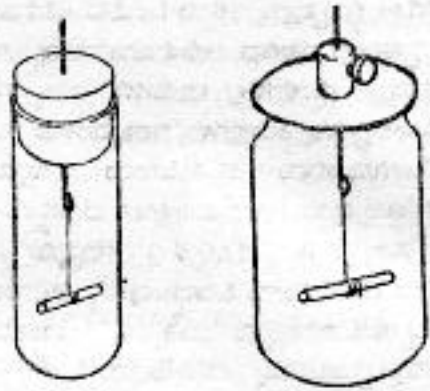


37 ಕಂಪನ ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟೋಮೀಟರ್

ಕೋಬಾಲ್ಟ್ ಅಥವಾ ಟೆಟ್ರಾಸಾಲ್‌ನಿಂದ ತಯಾರಾದ ಸಣ್ಣದಾದ ಮತ್ತು ಪ್ರಬಲವಾದ ಕಾಂತಗಳು ಈಗ ಸಿಕ್ಕುತ್ತವೆ. ಅದನ್ನು ಸಿಲ್ಕ್ ಬಾರದಿಂದ ತೂಗು ಹಾಕಿದರೆ, ಬಹಳ ಉತ್ತಮವಾದ ಕಂಪನ-ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟೋಮೀಟರು ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಮಾದರಿ ಇಡುವ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ತೂಗು ಹಾಕುವುದು. ಇಲ್ಲಿ 'ಡ್ಯಾಂಪಿಂಗ್' ಕಂಡು ಬರುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ, ಅದರ ಕಂಪನದ ಕಾಲ ಅದನ್ನು ಇಟ್ಟಿರುವ ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಬಲಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮರದ ಮುಚ್ಚಳವಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಇದರ ದೊಡ್ಡ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಒಂಫಕತಿರುವು ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಆಧಾರಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮವಾದ ಕ್ಲಿಪ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಇದ್ದಾಗ, ಕಾಂತವನ್ನು ತಳ ಮುಟ್ಟುವಂತೆ ಇಳಿಸಬಹುದು. ಈ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ತೂಗು ಹಾಕುವ ಸಾಧನ ಹೆಚ್ಚು ಬಾಳಿಕೆ ಬರುತ್ತದೆ.

(ಕೂಚನೆ : ಡ್ಯಾಂಪಿಂಗ್ ಎಂದರೆ ಕಂಪಿಸುವ ವಸ್ತುವಿನ ಕಂಪನಗಳು ಬರುಬರುತ್ತಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು ಎಂದರ್ಥ)



38 ಕಾಂತಿಯ ಸುರಳಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲೆ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿದರೆ, ಕಾಂತಸೂಚಿಯಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ವನ್ನು ಟಾರ್ಚಿನ ಬ್ಯಾಟರಿ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಎಷ್ಟು ಕಾಲ ಬೇಕೋ ಅಷ್ಟೇಕಾಲ ಮಾತ್ರ ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನು ಬೋಡಿಸಬೇಕು.



39 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಸಪ್ಲೈ ಮೂಲಗಳಿಗೆ ಕಾಂತವನ್ನಾಗಿಸುವ ಸುರಳಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು.

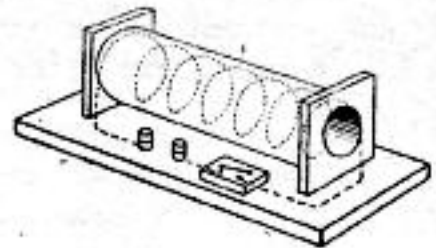
ಅದೊಂದು ನಿಡುಸುರಳಿ. ಅದರ ಮೂಲಕ ಪ್ರಬಲ ವಿದ್ಯುತ್ವನ್ನು ಕ್ಷಣಕಾಲ ಹರಿಸುವುದು. ಯಾಂತ್ರಿಕ ಅಳತೆಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದರ ಮೂಲಕ ಹರಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ವೋಲ್ಟೇಜ್ (ಶಕ್ತಿ)ಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ರೋಧವಿರುವ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದುದು ಮುಖ್ಯ. 12 ವೋಲ್ಟಿನ ಸಂಗ್ರಹ ಕೋಶಕ್ಕೆ ಬಳಸುವುದು ಕಡಮೆ ರೋಧವಿರುವುದು. 230 ವೋ

ಲ್ವಿನ ಮೂಲಗಳಿಗೆ ಬಳಸುವುದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯದು. 12 ವೋಲ್ಟ್ ಬ್ಯಾಟರಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ, 22 SWG ಅಳತೆಯ ನಿರೋಧಕ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಪದರಗಳಾಗಿ ಸುತ್ತಬೇಕು. 30 ಸೆ. ಮೀ. ಉದ್ದದ 4 ಸೆ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ರಟ್ಟಿನ ಸುರುಳಿಯ ಮೇಲೆ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಬೇಕು. 230 ವೋಲ್ಟ್ ಮೂಲಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ, ಇಂತಹ ಎಷ್ಟೋ ಸುರುಳಿ ಪದರಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. 15 ಪದರಗಳು ಪ್ರಬಲವಾದ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕಡೆಯ ನಾಲ್ಕು ಪದರಗಳಿಗೆ ಎನಾಮಲ್ ಬಳಿದ 'ಉಲಾಕ್' ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ, ಈ ಸುರುಳಿಯ ಪದರಗಳನ್ನು ಕಡೆಮೆಮಾಡಬಹುದು. ವಿದ್ಯುತ್ತು ಅಲ್ಪಕಾಲ ಮಾತ್ರ ಬೇಕಾದ್ದರಿಂದ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಒತ್ತುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಕಾರಿನ ಸ್ಪಾರ್ಟರ್ ಸ್ವಿಚ್ ಇದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾದುದು.

ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದ ಅಳತೆಯ ರಟ್ಟಿನ ಹೊಟ್ಟನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಎರಡು ತುದಿಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಆಧಾರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿರುವುದು. ಅವಕ್ಕೆ ರಟ್ಟಿನ ತುದಿಗಳನ್ನು ಅಂಟಿಸುವುದು. ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಲೇತನೋ ಕೈಬೈರಿಗೆಯನ್ನೋ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುವುದು. ಮರದ ಪೀಲಕ್ಕೆ ನಿಡುಸುರುಳಿಯನ್ನೂ ಅದರ ಆಧಾರ ಕೊನೆಗಳನ್ನೂ ಬಂಧಿಸುವುದು. ನಿಡು ಸುರುಳಿಯ ತಂತಿಯ ಕೊನೆಗಳನ್ನು ಮರದ ಪೀಲಕ್ಕೆ ಇರುವ ಎರಡು ಬಂಧಕ ತಿರುವುಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ಅದೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನೂ ಜೋಡಿಸುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಮಂಡ

ಲದ ಮೂಲಕ (ನಿಡುಸುರುಳಿಯ ಮೂಲಕ) ಹರಿಸುವುದು. ಕಾಂತವನ್ನಾಗಿಸುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸುರುಳಿಯ ಒಳಗಡೆ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಕ್ಷಣಕಾಲ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹರಿಸುವುದು. ಅದು ಡೈರೆಕ್ಟ್ ಕರೆಂಟ್ (ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್ತು) ಆದರೆ ಅಲ್ಪಕಾಲವೇ ಸಾಕು. ಸುರುಳಿಯ ಧ್ರುವಗಳಂತೆಯೇ ಧ್ರುವಗಳು ಅದರಲ್ಲೂ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ತಾದರೆ, ಅದರ ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಆಮೇಲೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಎಷ್ಟು ಕಾಲ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿಯಿತೆಂಬುದರ ಮೇಲೆಯೂ ಕಾಂತಶಕ್ತಿ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ಸಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಲ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ನೋಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ಕಾಂತಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತೊಡೆದುಹಾಕಬಹುದು. ಕ್ರಮ ಹೀಗಿದೆ: ಕಾಂತವನ್ನು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಮಂಡಲವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ತು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ, ಕಾಂತವನ್ನು ಸುಮಾರು 2 ಗಜ ಹೊರಕ್ಕೆ ಎಳೆದು, ಆಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು. ಇಂತಹ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಗಡಿಯಾರದ ಕಾಂತತ್ವವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಬಹಳ ಒಳ್ಳೆಯದು. ಗಡಿಯಾರದ ರಿಬೇರಿ ಮಾಡುವವರು ಅತಿ ಸಣ್ಣದಾದ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಮಾತ್ರವೇ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.



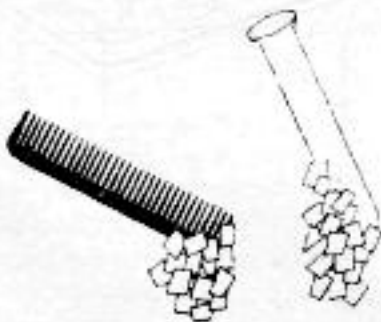
ಅಧ್ಯಾಯ ೧೫

ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರತಿ ಅಧ್ಯಯನದ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ವಸ್ತುಗಳೂ

A. ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ತು

- 1 ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಉಜ್ಜುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ

ಕಾರ್ಕನ್ನು ಸಣ್ಣ ಚೂರುಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿ ಗುಡ್ಡೆ (ರಾಶಿ) ಮಾಡುವುದು. ತೆಳುವಾದ ಕಾಗದವನ್ನು ಸಣ್ಣ ಚೂರುಗಳಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಚೆಗೆ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೆನ್ನು, ಅರಗಿನ ಕುಂಡು, ರಬ್ಬರ್ ಬಲೂನು, ಗಾಜಿನ ತಟ್ಟೆ, ಪಿಂಗಾಣಿ ತಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಅಲೋಹದಿಂದಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಯಾವುದನ್ನಾದರೂ ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ ತಲೆ ಕೂದಲಿನಿಂದಲೋ, ತುಪ್ಪಟ ದಿಂದಲೋ ಉಜ್ಜುವುದು. ಕೂಡಲೇ, ಅದನ್ನು ಕಾರ್ಕಿನ ಗುಡ್ಡೆಯ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತರುವುದು. ಪುನಃ ಉಜ್ಜುವುದು. ಪುನಃ ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ತರುವುದು. ವಿನಾಗುವುದೋ ಗಮನಿಸುವುದು. ಪ್ರತಿ ವಸ್ತುವನ್ನೂ ಸಿಲ್ಕಿನಿಂದ ಉಜ್ಜಿ ಪ್ರಯೋಗ ವನ್ನು ನಡೆಸಿ ನೋಡುವುದು. ಫ್ಲಾನೆಲ್ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದಲೂ ಪ್ರತಿ ವಸ್ತುವನ್ನೂ ಉಜ್ಜಿ, ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ, ನೋಡುವುದು.



- 2 ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯೂ ಇದೆ

ಗಾಳಿ ತುಂಬಿದ ಬಲೂನನ್ನು ತಲೆ ಕೂದಲಿನಿಂದ ಉಜ್ಜುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಸಣ್ಣ ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳ ಹತ್ತಿರವೋ, ಕಾರ್ಕಿನ ಚೂರುಗಳ ಹತ್ತಿರವೋ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಬಾಚೆಗೆ ಯನ್ನು, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ರೂಲರನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಉಜ್ಜಿ ನೋಡುವುದು. ಫೌಂಟೇನ್ ಪೆನ್ನನ್ನು ಕೋಟಿನ ಮುಂದೋಳಿನ ಮೇಲೆ ಉಜ್ಜಿ, ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರತಿ ಗಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡುವುದು.



30 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದ, ಸುಮಾರು 5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಅಗಲದ ಎರಡು ಕಾಗದದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಕೈಯ ಹೆಬ್ಬರಳು, ತೋರುಬೆರಳುಗಳಿಂದ ಉದ್ದಾದವಾಗಿ ಸವರುವುದು. ಆಗ ವಿನಾಗುತ್ತದೆ? ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಇದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಲು ಇಂತಹುದೇ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ.

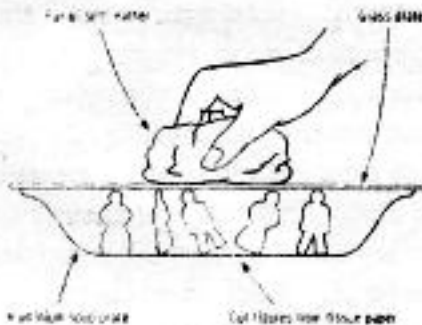
- 3 ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ಬೆಳಕು

ಸ್ವರಣ ಹೊಂದುವ ಬೆಳಕಿನ ಬಲ್ಬನ್ನು ತಂದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕತ್ತಲೆ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ತುಪ್ಪಟದಿಂದಲೋ, ಫ್ಲಾನೆಲ್‌ನಿಂದಲೋ, ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉಜ್ಜುವುದು. ಆಗ ನೀವು ನೋಡುವುದೇನನ್ನು?



4 ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ಕೂಡಿಯುವ ಚಿತ್ರಗಳು

ಸುಮಾರು 2.5 ಸೆಂ.ಮೀ. ಅಳವುಳ್ಳ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಬೋಸಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಗಾಜಿನ ಹಲಗೆಯನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ತೆಳುವಾದ ಟಿಸ್ಯೂ ಕಾಗದದಿಂದ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಹಲವಾರು ಗೊಂಬೆಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಜಗಳ ಅಡುವಂತೆ, ಗುದ್ದಾಡುವವರಂತೆ ಕೆಲವು ಗೊಂಬೆಗಳನ್ನೂ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಗೊಂಬೆಗಳ ಎತ್ತರ ಬೋಸಿಯ ಅಳಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಮೆಯಾಗಿರಬೇಕು, ಬೋಸಿಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಈ ಗೊಂಬೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಹಾಕುವುದು. ಗಾಜು ಮುಚ್ಚುವುದು. ಗಾಜಿನ ಮೇಲುಗಡೆ ತುಪ್ಪಟದಿಂದಲೋ, ಮೃದುವಾದ ಚರ್ಮದಿಂದಲೋ ಉಜ್ಜುತ್ತಾ ಗೊಂಬೆ ಕೂಡಿತವನ್ನು ನೋಡುವುದು.



[Fur or soft leather = ತುಪ್ಪಟ ಯಾ ಮೃದು ಚರ್ಮ
Glass plate = ಗಾಜಿನ ಹಲಗೆ
Aluminium soup plate = ಅಲ್ಯುಮಿನಂ ಚಿಕ್ಕ ತಟ್ಟೆ
Cut figures from tissue paper = ಟಿಸ್ಯೂ ಕಾಗದದಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಅಕ್ಷತಿಗಳು

5 ಕಾಗದ ಹಾರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು

ಎರಡು ಪುಸ್ತಕಗಳ ನಡುವೆ ಇರುಗಿ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಇಡುವುದು. ಪುಸ್ತಕಗಳ ಮೇಲೆ ಗಾಜಿನ ಹಲಗೆಯನ್ನು ಇಡುವುದು. ಗಾಜನ್ನು ಸಿರಿಸಿದಲೋ, ಫ್ಲಾನೆಲಿನಿಂದಲೋ ಉಜ್ಜುವುದು ಕಾಗದ ಚಿತ್ರ ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿ ನೆಗೆದಾಡುತ್ತದೆ.

ಗಾಜು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ಪೂರಿತವಾಯಿತು. ಈ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರಾಣ ಕಾಗದದಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ನ್ನು ಪೂರಿಸಿತು. ಈ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಈ ಅಕ್ಷಿಪಾಣಿಗೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಪೂರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ನ್ನು ಕಳೆದು ಕೊಂಡಕೂಡಲೇ, ಅವು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಕಾಗದವನ್ನು ಕಪ್ಪೆಗಳ ಅಕ್ಷತಿಯಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.



6 ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ವಿರೋಧೋತ್ಸರ್ಗ

ತೆಳುವಾದ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ರೇಕಿನಿಂದ ವಿರೋಧೋತ್ಸರ್ಗ ಮಾಡರಿಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಎಬೊನೈಟ್ (ಕರಿಯುಮರ) ಮರದ ದಂಡದಿಂದಲಾಗಲಿ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ದಂಡದಿಂದಲಾಗಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರಾಣ ಮಾಡುವುದು. ಅದನ್ನು ವಿರೋಧೋತ್ಸರ್ಗ ಹತ್ತಿರ ಹಿಡಿಯುವುದು. ವಿರೋಧೋತ್ಸರ್ಗ ದಂಡಕ್ಕೆ ಹಾರಿ ದಂಡದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ನ್ನೇ ಪಡೆಯುವುದು. ಫುನ: ದಂಡದಿಂದ ದೂರ ಹಾರುವುದು. ಈಗ ವಿರೋಧೋತ್ಸರ್ಗವನ್ನು ಎಷ್ಟು ಹೊತ್ತು ಬೇಕಾದರೆ ಅಷ್ಟು ಹೊತ್ತು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಹಾರಾಡಿಸುತ್ತಾ ದಂಡದಿಂದ ನಿರಸನ ಹೊಂದಿಸುತ್ತಾ ಇರಬಹುದು,



A. ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ತು

7 ಉಜ್ಜುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಪತ್ತಿ

ನಾಲ್ಕು ಗಾಜಿನ ಲೋಟಗಳನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಬೋರಲಿ ನೆಲದಮೇಲೆ ಇಡುವುದು, ನೀರಿನ ಕೊಳವೆಯೋ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಲೋಹದ ವಸ್ತುವೋ ಹತ್ತಿರವಿರಬೇಕು. ಒಬ್ಬನು ಲೋಟಗಳ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲಲಿ. ಅವನ ಉಡುಪನ್ನು ಒಂದು ನಿಮಿಷ ಪೂರ್ಣಿಯಾಗಿ ತುಪ್ಪಟ ದಿಂದಲೋ ರಬ್ಬರ್‌ನ ಬಿಸೀರಿನ ಚೀಲದಿಂದಲೋ, ಬೈಸಿಕರನ ರಬ್ಬರಿನ ಒಳಚರ್ಮದಿಂದಲೋ ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆಯಿಂದಲೋ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸವರುವುದು. ನೆಲದಮೇಲೆ ನಿಂತಿರುವ ಮತ್ತೊಬ್ಬನ ಬೆರಗಿಗೆ ಅವನ ಬೆರಗನ್ನು ತಾಕಿಸಲಿ. ಹೀಗೆ ಹಲವಾರುಸಲ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ, ಆಮೇಲೆ ಅವನ ಬೆರಗನ್ನು ನೀರಿನ ಕೊಳವೆಯ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತರಲಿ. ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.



[Sparks = ಕಿರಣಗಳು Rubber = ರಬ್ಬರ್]

8 ಬಲೂನು ಇಟ್ಟಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ

ಅಟದ ಬಲೂನನ್ನು ಉಡುವುದು. ಅದನ್ನು ತುಪ್ಪಟದಿಂದ ಉಜ್ಜುವುದು. ಗೋಡೆಗೆ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಅದು ಅಲ್ಲಿಯೇ ನಿಂತಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಬಲೂನನ್ನು ತಲೆ ಕೊಡಲಿಗೆ ಉಜ್ಜಿ ಹಾಗೆಯೇ ಮಾಡಿ ನೋಡುವುದು. ಕೋಟಿನ ತೋಳಿಗೆ ಅದನ್ನು ಉಜ್ಜಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸುವುದು.

9 ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಂಡ ಗೋಡೆಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ

ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಂಡ ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಹರಡುವುದು. ಮೆಲ್ಲಗೆ ಅದನ್ನು ಗೋಡೆಗೆ ಕೈಯಿಂದ

ಸವರುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಮೆಲ್ಲದಿಂದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಂಡ ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಕಡೆಗಡೆಯೇ ಹಲವಾರು ಸಲ ಸವರುವುದು. ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಂಡ ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಹಿಡಿದು ಮೆಲ್ಲಗೆ ಎಳೆದು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಾರಿಯೂ, ಅದು ಗೋಡೆಗೆ ಹೇಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಒಣಕಲು ವಾಯುವಿದ್ದರೆ, ಆಗ ವಿದ್ಯುತ್ಪತ್ತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು.

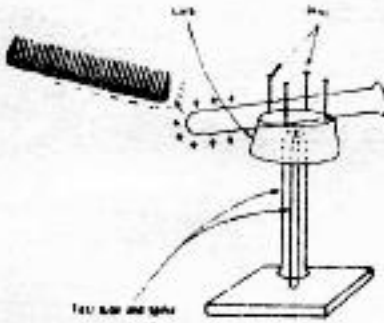


10 ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಎರಡು ಬಗೆ

ಮರದ ಪೀಠಕ್ಕೆ ಉದ್ದನಾದ ಮೇಲೆ ಹೊಡೆದು ತಿರುಗುತಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮೊಡ್ಡದಾದ, ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಕಾರ್ಕನ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಮೇಲೆಯನ್ನು ಮೊನಚಾಗಿ ಉಜ್ಜಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಸಾರವನ್ನು ಬೋರಲು ಹಾಕುವುದು. ಕಾರ್ಕನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಚುಚ್ಚುವುದು. ಅವು ತಿರುಗುತಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಇಡುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟು ಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಎರಡು ಪ್ರಸಾರಗಳನ್ನಾಗಲೀ, ಗಾಜಿನ ಸರಾಕಿಗಳ (ಸರಳಗಳು) ನ್ನಾಗಲೀ, ತಂದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಜೊತೆಗೆ, ಸಿಲ್ಕ್ ಕಾಲುಚೀಲದ ಒಟ್ಟಿಯನ್ನು, ಎರಡು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಚಣಿಗೆಗಳನ್ನು ತುಪ್ಪಟ, ಅಥವಾ ಫ್ಲಾನೆಲ್ ಒಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಂದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಸರಳನ್ನು ಸಿಲ್ಕ್ ನಿಂದ ಉಜ್ಜಿ ತಿರುಗುತಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಗಾಜಿನ ಸರಳನ್ನು ಸಿಲ್ಕ್‌ನಿಂದ ಉಜ್ಜಿ, ತಿರುಗುತಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟಿರುವುದರ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತರುವುದು. ಫಲಿತಾಂಶ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಬರುವುದರಿಗೆ ಹೀಗೆಯೇ ಹಲವಾರು ಬಾರಿ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವುದು.

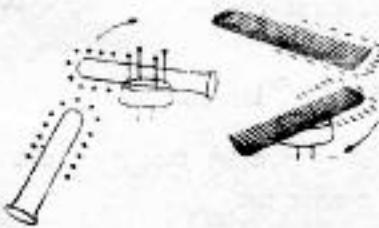
ಪುನಃ, ಗಾಜಿನ ಸರಳನ್ನು ಸಿಲ್ಕಿನಿಂದ ಉಜ್ಜಿ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಮೇಲೆ ಇರುವುದು. ಈಗ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಚಣಿಗೆಯನ್ನು ತುಪ್ಪಟದಿಂದ ಉಜ್ಜಿ ಅದರ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತರುವುದು. ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ಫಲಿತಾಂಶ ನಿಖರವಾಗುವವರೆಗೆ ಹಾಗೆಯೇ ನಡೆಸುತ್ತ ಬರುವುದು.

ಬಾಚಣಿಗೆಯನ್ನು ತುಪ್ಪಟದಿಂದ ಉಜ್ಜಿ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಬಾಚಣಿಗೆಯನ್ನು ತುಪ್ಪಟದಿಂದ ಉಜ್ಜಿ, ಅದರ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತರುವುದು. ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆ ಸರಿಯಾದುದೆಂದು ತಿಳಿಯುವವರೆಗೆ, ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಾ ಬರುವುದು.



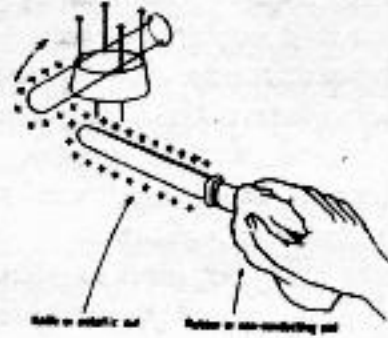
[Cork—ಬದಕೆ Pins....ಸಿಕ್ಕಗಳು
Test tube and spike—ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ಸುಗೊಟ]

ಪುನಃ ಬಾಚಣಿಗೆಯನ್ನು ತುಪ್ಪಟದಿಂದ ಉಜ್ಜಿ ವುದು. ಅದನ್ನು ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ಗಾಜಿನ ಸರಳನ್ನು ಸಿಲ್ಕಿನಿಂದ ಉಜ್ಜಿ ಅದರ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತರುವುದು. ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆ ಸರಿಯಾದುದೆಂದು ತಿಳಿಯುವವರೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಾ ಬರುವುದು.



ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ವಸ್ತುವನ್ನು ತುಪ್ಪಟದಿಂದ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗು

ತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತುಪ್ಪಟದಲ್ಲಿ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಜನ್ನು ಸಿಲ್ಕಿನಿಂದ ಉಜ್ಜಿದಾಗ, ಗಾಜಿಗೆ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತು ಬರುತ್ತದೆ, ಸಿಲ್ಕಿಗೆ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತು ಬರುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತೋರಿಸಿರುವುದು-ಸಜಾತೀಯ ವಿದ್ಯುತ್ತುನಿರಸನ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿಜಾತೀಯ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಅಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ, ಎಂಬುದನ್ನು. ಇದು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬಗೆಗೆ ಮೂಲತತ್ವ.



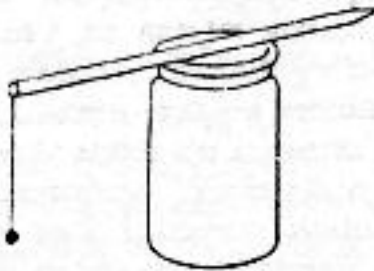
[Rubber or non-conducting pad—
ರಬ್ಬರ್ ಯಾ ಅವಾಹಕ ಒತ್ತಿಗೆ]

|| ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಸೂಚಕವಾಗಿ ಬೆಂಡುಬೆಂಡಿನ ಸೂಚಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಬಗೆ

ಸಕ್ಕದ ಬೆಂಡನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಬೆನ್ನಾಗಿ ಒಗಗಿಸಿ, ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಒತ್ತಿ 5 ಮಿ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ಸಣ್ಣ ಬೆಂಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಬೆಂಡುಗಳಿಗೆ ಅಲ್ಯುಮಿನಂ ಅಥವಾ ಬಂಗಾರದ ಬಣ್ಣ ಬರೆಯುವುದು. ಪ್ರತಿ ಬೆಂಡಿಗೂ 15 ಸೆಂ.ಮೀ. ಉದ್ದದ ರೇಷ್ಮೆದಾರವನ್ನು ತಗುಲಿಸುವುದು. ಈ ಬೆಂಡುಬೆಂಡನ್ನು ತೂಗುಬಿಡಲು ಮರದ ಆಧಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು; ಸಿಲ್ಕಿನಿಂದ, ತುಪ್ಪಟದಿಂದ, ಫ್ಲಾನೆಲ್‌ನಿಂದ ಉಜ್ಜಿದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಈ ಬೆಂಡುಬೆಂಡಿನ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತರುವುದು, ಮತ್ತು ಬೆಂಡು ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದೋ ನೋಡುವುದು. ಮೊದಲು ಅದು ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆಮೇಲೆ ಅದು ನಿರಸನ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಬೆಂಡು ಬೆಂಡಿನ ಸಾಧನವನ್ನು ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಟೇಟ್ (ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರಕಾಶ) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

12 ಲೋಹದ ರೇಕಿನ ಚೆಂಡಿನ ವಿಮೃಶ್ಯ ಶಕ

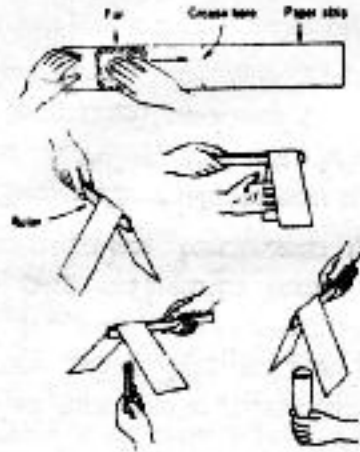
ಸುಗಂಧಿತ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿರುವ 6 ಸೆಂ.ಮೀ. ಚದರದ ಲೋಹದ ರೇಕನ್ನು 6 ಮಿ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ಚೆಂಡನ್ನಾಗಿ ಸುತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದನ್ನು 7.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ರೇಷ್ಮೆ ಅಥವಾ ನೈಲಾನ್‌ದಾರಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಸುವುದು. ಬಾಲ್ ಪೆನ್ನಾಗಲಿ, ಬೇರೆ ಯಾವ ದಾದರೂ ಅವಾಹಕವಾಗಲಿ-ಅದರ ಕೊನೆಗೆ ಈ ದಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ಬಾಲ್ ಪೆನ್ನನ್ನು ಜಾಂಜಾಡಿಯ ಮೇಲೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಇಡುವುದು. ಆಗ ಚೆಂಡು ಸರಾಗವಾಗಿ ಅದರ ಮುಗ್ಗುಲಲ್ಲಿ ತೂಗಾಡುವುದು. ಪೂರಿತವಾದ ಯಾವ ವಸ್ತುವನ್ನಾದರೂ ಅದರ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ತರುವುದು. ಮೊದಲು ಅದು ಆಕರ್ಷಿತವಾಗಿ, ಆಮೇಲೆ ಅದು ದೂರ ಸರಿಯಬೇಕು. ಯಾವುದಾದರೂ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಪೆನ್ನನ್ನು ಸೆಲ್ಯುಲಾಯಿಡ್ ಸೆಟ್‌ಪ್ಲೇಸ್‌ಟ್ ಅಥವಾ ಕೋಣಮಾಪಕದ ಮೇಲೆ ಉಜ್ಜುವುದು. ಪೆನ್ನನ್ನು ಚೆಂಡಿನ ಹತ್ತಿರ ತರುವುದು. ಅದು ವಿಮೃಶ್ಯವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲಿ. ಆಮೇಲೆ ಕೋಣಮಾಪಕವನ್ನು ಅದರ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತರುವುದು. ಎರಡು ಬಗೆಯ ವಿಮೃಶ್ಯನ ಬಗೆಗೆ ಇದು ತೋರ್ಪಡಿಸುವುದೇನು ?



13 ವ್ಯತ್ಯಾಸಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ವಿಮೃಶ್ಯ ಶಕ

ಸುಮಾರು 60 ಸೆಂ.ಮೀ. ಉದ್ದ, 10 ಸೆಂ.ಮೀ. ಅಗಲವಿರುವಂತೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಕಾಗದವನ್ನು ಹರಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸರಿಯಾಗಿ ಮಧ್ಯಕ್ಕೆ ಮಡಿಸಿ, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ರೂಲರ್ ಮೇಲೆ ತೂಗುಬಿಡುವುದು. ಕಾಗದವನ್ನು ಮೇಚಿನ ಮೇಲೆ

ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು, ತುಪ್ಪಟದಿಂದ ಹಲವಾರು ಸಲ ಅದನ್ನು ಉಜ್ಜುವುದು. ಆಮೇಲೆ ರೂಲರಿನ ಸಹಿತವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಮೇಚಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವುದು ಅದು ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದೋ ಗಮನಿಸುವುದು. ಜಾಚಣಿಗೆಯನ್ನೋ ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ವಸ್ತುವನ್ನೋ ತುಪ್ಪಟ ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನಿಂದ ಉಜ್ಜಿ ಅದನ್ನು ಬೇರ್ಪಟ್ಟ ಕಾಗದದ ಕೊನೆಗಳ ನಡುವೆ ತರುವುದು. ನಿಮ್ಮ ಫಲಿತಾಂಶ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗುವವರೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿರುವುದು. ಈಗ ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಿಸಿದ ಉಜ್ಜಿ, ಅದನ್ನು ಬೇರ್ಪಟ್ಟ ಕಾಗದದ ಕೊನೆಗಳ ನಡುವೆ ತರುವುದು. ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು. ನಿಮ್ಮ ಫಲಿತಾಂಶ ನಿಖರವಾದುದನ್ನು ವರದಿಗೊ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿರುವುದು. ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ತಿಳಿಯುವುದೇನು ?



[Fur - ತುಪ್ಪಟ Crease here - ಇಲ್ಲಿ ಮಡಿಸಿ
Paper strip - ಕಾಗದದ ಉದ್ದವಾದ ತುಂಡು
Ruler - ರೂಲರ್]

14 ಲೋಹದ ರೇಕಿನ ವಿಮೃಶ್ಯ ಶಕವನ್ನು ಮಾಡುವ ಬಗೆ

ವಿಮೃಶ್ಯಶಕ್ತಿರಾಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಸಾಧನವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಜಾಂಜಾಡಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ತಂತಿ, ತೆಳುವಾದ ಲೋಹದ ರೇಕು, ಅಥವಾ ಕಾಗದ ಬೇಕು.

ವಿದ್ಯುತ್ತು ಒಳರಿ ಹೋಗದಂತೆ ಮೇಣ ಹಚ್ಚಿದ ಕಾರ್ಕ ಸಹ ಬೇಕು. 1. ಆಕೃತಿಯ ತಂತಿಯನ್ನು (ಹಿತ್ತಾಳೆ ಅಥವಾ ತಾಮ್ರದ್ದು) ಕಾರ್ಕನೊಳಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ಅದರ ಮೂಲಕ ಟಿಸ್ಕೋ ಕಾಗದದ ತುಂಡನ್ನೋ ತೆಳುವಾದ ಅಲ್ಯುಮಿನಂ ರೇಕನ್ನೋ ತೂಗು ಬಿಡುವುದು.

ತಂತಿಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಕೂರಿತವಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ತಂದರೆ, ರೇಕಿನ ಎರಡು ಭಾಗಗಳು (ಎಲೆಗಳು) ಬಿಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಸಜಾತೀಯ ವಿದ್ಯುತ್ವನ್ನು ಅವು ಪಡೆದವು.

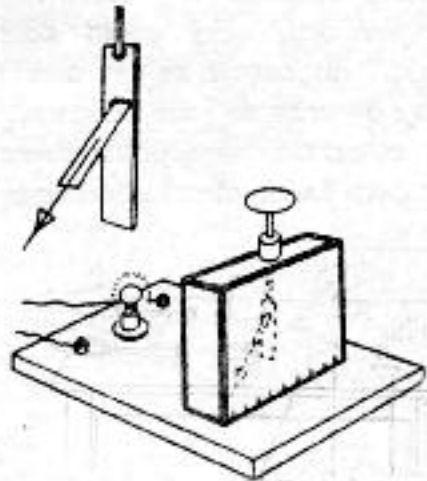
ಅವಾಹಕ ಮೇಣ (ಅಧ್ಯಾಯ 18-21) ನೇ ವಿಷಯವನ್ನು ನೋಡುವುದು) ಅಥವಾ ಪರ್ಸ್ಪೆಕ್ಸ್-ಇವು ಉತ್ತಮವಾದ ಅವಾಹಕಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೇಣದ ಕಾರ್ಕಗಿಂತ ಅವು ತೃಪ್ತಿಕರವಾದುವು.



15 ನೆರಳಿನ ವಿದ್ಯುದ್ದ ಶ್ವಾಸವನ್ನು ತಯಾರು ಮಾಡುವ ಬಗೆ

ಸೀಮೆ ಸುಣ್ಣದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಅಥವಾ ಸಿಗಾರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಯಂತ್ರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ತಳ ಮತ್ತು ಮುಚ್ಚಳಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕುವುದು. ಒಂದು ಕಡೆಗೆ ಶುದ್ಧವಾದ ಗಾಜನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನೋ ಕಾಗದವನ್ನೋ ಹಾಕಿ ಮುಚ್ಚುವುದು. (ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಮುಂಭಾಗ) ದೆಬ್ಬ ತಗಡಿನ ಜೊರುಗಳಿಂದ ಗಾಜನ್ನು ಅದರ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು. ಈಗ ಸಲಕರಣೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆಯುವುದು. ಈ ರಂಧ್ರ ಮೇಣದ

ಬತ್ತಿ ಎಬೋನೈಟ್, ಶಿಲಾರಾಳದ ಅವಾಹಕವುಳ್ಳ ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಸಲಾಕೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಸುವಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಬೇಕು. ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಸಲಾಕೆಗೆ ಮೇಲುಗಡೆ ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಬಿಲ್ಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದು ವಿದ್ಯುದ್ದ ಶ್ವಾಸದ ಟೋಪಿ (ಅಥವಾ ಮೇಲ್ಭಾಗ) ಆಗುತ್ತದೆ. ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಸಲಾಕೆಯ ತಳಕ್ಕೆ ತಗಡಿನ ತುಂಡನ್ನು ಬೆಸೆದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ತಗಡಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಚಿನ್ನದ ಅಥವಾ ಅಲ್ಯುಮಿನಂನ ರೇಕನ್ನು ತಗುಲಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಗಾಜಿನ ತೆಳು ದಾರವನ್ನು ಈ ರೇಕಿಗೆ ಗೋಂದಿನಿಂದ ಅಂಟಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ, ಇದು ಸಣ್ಣದು. ಅದಕ್ಕೆ ತಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಬಾಣ ಇರುತ್ತದೆ. ಗಾಜಿನ ಕಡೆ ಸಣ್ಣ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪ ಉರಿಯುತ್ತಾ ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಬಾಗದ ನೆರಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನೆರಳನ್ನು ಪ್ರಕ್ಷೇಪ ಮಾಡುವ ವಿದ್ಯುದ್ದ ಶ್ವಾಸಕ್ಕಿಂತಲೂ ಇದರಲ್ಲಿ ಅನುಕೂಲ ಹೆಚ್ಚು. ನೆರಳು ಇದರಲ್ಲಿ ತಲೆ ಕೆಳಗಾಗಿ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ದೊಡ್ಡ ಶರಗತಿಗಳಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೋರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲ. ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ವೈಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆಯ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯ.



16 ಮುಕ್ತಿಳ್ಳುವ ಬಲೂನಿನಿಂದ ತಮಾಷೆ

ಅಟದ ಬಲೂನನ್ನು ಊದುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮೀಟರಿನಷ್ಟು ಉದ್ದದ ದಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ಬಲೂನಿನ ಮೇಲೆ ಮಸಿಯಿಂದ ಮುಖಗಳನ್ನು

A. ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್

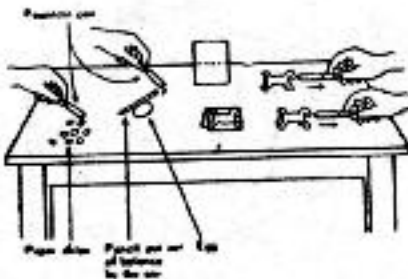
ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಯಾರಾದರೂ ಒಬ್ಬರು ಬಲೂ ನನ್ನು ತುಪ್ಪಟದಿಂದಲೋ ಫ್ಲಾಸರ್‌ನಿಂದಲೋ ಉಜ್ಜಲಿ. ಬಲೂನನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿದರೆ ಅದು ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಎಲ್ಲ ಸಾಮಾನುಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟು ವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ನೋಡುವುದು.

17 ಬಲೂನಿನಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ತಮಾಷೆ

ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗದಂತೆ ಎರಡು ಬಲೂನು ಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ಅವುಗಳ ಮುಖಗಳನ್ನು ತುಪ್ಪಟದಿಂದ ಉಜ್ಜುವುದು. ಎರಡು ದಾರಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವು ದೂರ ವಾಗುವುದನ್ನು (ನಿರಸನ ಹೊಂದುವುದನ್ನು) ಗಮನಿ ಸುವುದು. ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಕೈಯನ್ನಿಡುವುದು. ಏನಾಗುವುದೆಂದು ಗಮನಿಸುವುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಲೂನನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಮುಖದ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತರುವುದು. ಮೂರು ಇಂತಹ ಬಲೂನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದು.

18 ಸ್ಥಾಯೀ ಕುದುರೆ ಪಂದ್ಯ

ಮಡಿಸಿದ ಕಾಗದದಿಂದ ಸಣ್ಣ ಕುದುರೆಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಚೆಗೆ ಯನ್ನೋ ಫೋಟೋಪೆನ್‌ನೋ ತುಪ್ಪಟದಿಂದ ಉಜ್ಜು ವುದು. ಕಾಗದದ ಕುದುರೆಗಳನ್ನು ಅದರಿಂದ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಎಳೆದು ಕೊಂಡು ಹೋಗಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು



[Fountain pen = ಫೌಂಟನ್ ಪೆನ್]

Paper clip = ಕಾಗದದ ಕ್ಲಿಪ್

Pencil put out of balance by the

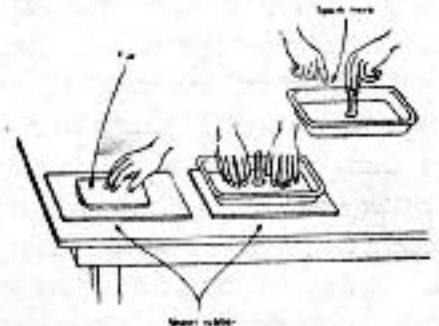
pen = ಪೆನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನಿಂದ ಏರುಪೇರು ಮಾಡುವುದು

Egg = ಮೊಟ್ಟೆ]

ಗಮನಿಸುವುದು. ಇಂತಹ ಹಲವಾರು ಕುದುರೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ, ಕುದುರೆ ಪಂದ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

19 ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್‌ನಿಂದ ಅನೇಕ ಕಿಡಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು

ಸುಮಾರು 24 ಸೆಂ. ಮೀ. ಚದರದ ಅಲ್ಯುಮಿನಂ ತಗಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಸಮನಾಗಿ ಕಾಯಿಸುವುದು. ಅದರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಅರಗಿನ ಕುಂಡನ್ನೋ, ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ ಯನ್ನೋ ಇಟ್ಟು ಅದು ಅಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಅಂಟಿ ಕೊಳ್ಳುವವರೆಗೆ ಬಿಡುವುದು. ಈಗ ಅದು ಹಿಡಿಯಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಸ್ಥಿರವಾದ ಹಿಡಿಯೇಕಾದರೆ, ಅದರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆದು ಅದಕ್ಕೆ ಮರದ ಹಿಡಿಯನ್ನೋ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಿಡಿಯನ್ನೋ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಮೋಟಾರು ಚಕ್ರದ ಟ್ಯಾಬನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಹಾಳೆಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಹರಡುವುದು. ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ನಿಮಿಷ ಕಾಲ ತುಪ್ಪಟದಿಂದಲೋ, ಫ್ಲಾಸರ್‌ ನಿಂದಲೋ ಬಿರುಸಾಗಿ ಉಜ್ಜುವುದು. ಈಗ ಅಲ್ಯು ಮಿನಂ ಚದರವನ್ನು ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಇಡು ವುದು. ಬಲವಾಗಿ ಬೆರಳುಗಳಿಂದ ಒತ್ತುವುದು. ಬೆರಳುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು, ಅಲ್ಯುಮಿನಂ ಅನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವುದು. ಬೆರಳನ್ನು ಅದರ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತರುವುದು. ನಿಮಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ಕಿಡಿ ಬರಲೇಬೇಕು. ಇನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಉಜ್ಜಿದಂತೆ ರಬ್ಬರಿನಿಂದ ಇನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಿಡಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

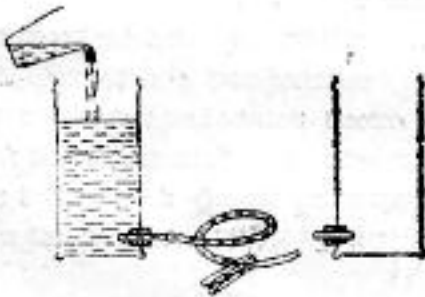


[Fur = ತುಪ್ಪಟ Spark here = ಇಲ್ಲಿ ಸ್ಪಾರ್ಕ್ ಮಾಡುವುದು Sheet rubber = ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆ]

B. ಸರಳವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳೂ ಮಂಡಲಗಳೂ

1 ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುವ
ಬಗೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು

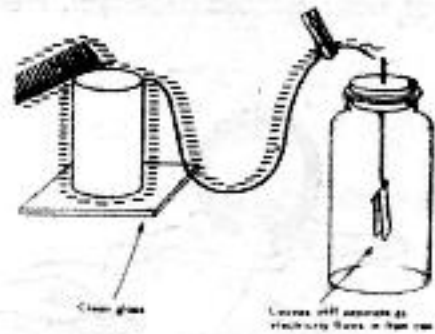
ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ನೀರು ಹರಿಯುವುದಕ್ಕೆ, ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು. ನೀರು ಎತ್ತರದಿಂದ ತಗ್ಗಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಎರಡು ದೊಡ್ಡ ತಗಡಿನ ಕ್ಯಾನು (ಪಾತ್ರೆ) ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ತೋರಿಸಬಹುದು. ಅವುಗಳ ತಳದ ಹತ್ತಿರ ಒಂದೊಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಏಕದೆಯನ್ನು ಹೋದಿಸುವಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದು ಮಾಡುವುದು. ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಗೆ ಉದ್ದನಾದ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಅದರ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಗೆ ಬಟ್ಟೆ ಕ್ಲಿಪ್ಪು ಹಾಕುವುದು. ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಪಾತ್ರೆಗೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ಅದನ್ನೂ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇಡುವುದು. ಬಟ್ಟೆ ಕ್ಲಿಪ್ಪನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿ, ನೀರು ಹರಿಯುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಹರಿಯದೆ ನಿಲ್ಲುವುದು ಯಾವಾಗ?

2 ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುವ
ಬಗೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು

ಒಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ ಡಬ್ಬುಗಳನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಬರಿಯ ತಂತಿಯ ಕೊನೆಯನ್ನು ಒಂದು ಡಬ್ಬುಕ್ಕೆ ಬಿಗಿಸುವುದು. ಎರಡು ಡಬ್ಬುಗಳನ್ನೂ ಬೋರಲಿಸಿದ ತಟ್ಟೆಗಳ ಮೇಲೆ ಇರಿಸು

ವುದು. ತಂತಿಯ ಬಿಡುಕೊನೆಗೆ ಬಟ್ಟೆ ಕ್ಲಿಪ್ಪನ್ನು ತಗುಲಿಸುವುದು. ಒಂದೆ ಅನೇಕ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಕ್ರಮವನ್ನೇ (A-19ನೆಯ ಪ್ರಯೋಗ) ಇಲ್ಲಿಯೂ ಬಳಸುವುದು. ತಂತಿಯ ಬಿಡುಕೊನೆಯನ್ನು ಅದರ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ತಗುಲಿಸಿರುವ ಡಬ್ಬುಕ್ಕೆ ತಗುಲಿಸುವುದು. ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶವನ್ನಿಟ್ಟು ಅದನ್ನು ತಗುಲಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು ಇಪ್ಪತ್ತು ಸಲ ಅಥವಾ ಡಬ್ಬುದಲ್ಲಿ ತುಂಬ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶ ಬರುವವರೆಗೆ ನಡೆಸುವುದು.

ಬೆಂಚುಬಿಂಡಿನ ವಿದ್ಯುದ್ವರ್ತಕವನ್ನು (A-ಪ್ರಯೋಗ 11) ಇನ್ನೊಂದು ಡಬ್ಬುಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಸಿ ಇಡುವುದು. ಅಮೇಲೆ, ಮೊದಲಿನ ಡಬ್ಬುಕ್ಕೆ ತಗುಲಿಸಿದ ತಂತಿಯ ಒಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಬಿಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಬಟ್ಟೆ ಕ್ಲಿಪ್ಪನ್ನು ಒಡಿಯಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ತಂತಿಯ ಆ ಕೊನೆಯನ್ನು ಎರಡನೆಯ ಡಬ್ಬುಕ್ಕೆ ತಗುಲಿಸುವುದು. ಬೆಂಚುಬಿಂಡನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗ ಸರಿಯಾಗಿ ನಡೆದರೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಒಂದು ಡಬ್ಬುದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಬೆಂಚುಬಿಂಡಿನಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.



[Clean glass—ಹುದ್ದೆ ಗಾಂಜಿ]

Leaves will separate as electricity flows in from can—ಡಬ್ಬುದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿದಾಗ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಫೀಲ್ಡ್ ಹೇರಲ್ಪಡುತ್ತದೆ]

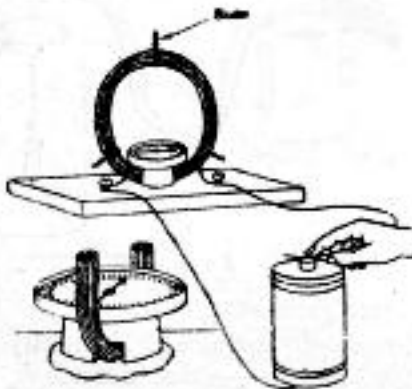
3. ಸಂಕವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳೂ ಮಂಡಲಗಳೂ

3 ವಿಮ್ಯುತ್ಪಾದಕವನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಎರಡನೆಯ ವಿಧಾನ

ಪ್ರಯೋಗ 2ರಲ್ಲಿ ತಂತಿಯನ್ನು ಬಿಗಿಸುವ ಡಬ್ಬ ವನ್ನು ಇಲ್ಲಿಯೂ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಸಲ, ತಂತಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ರೇಕು ಗಳ ವಿದ್ಯುದ್ವರ್ತಕಕ್ಕೆ (A-ಪ್ರಯೋಗ 14) ಜೋಡಿಸುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರಿಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವ ಸಾಧನೆಯಿಂದ ಲಾಗಲಿ, ತುಪ್ಪಟದಿಂದ ಉಜ್ಜಿದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಚಣಿಗೆ ಯಿಂದಲಾಗಲಿ ಡಬ್ಬಕ್ಕೆ ವಿಮ್ಯುತ್ಪ್ರಿಯನ್ನು ಹರಿಸುವುದು. ವಿಮ್ಯುದ್ವರ್ತಕದ ರೇಕು (ದಳ) ಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

4 ವಿಮ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ವಿಮ್ಯುತ್ ಸಂಕರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಬಗೆ

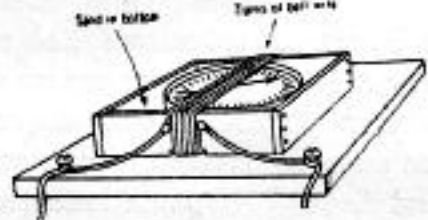
ದಾರ ಸುತ್ತಿದ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ತಂದು ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸುಮಾರು 8 ಸೆಂ. ಮೀ. ಪ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಜಾಡಿಯ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು 50, 60 ಸುತ್ತು ಸುತ್ತು ವುದು. ತಂತಿಯ ಸಿಂಬಿಯನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ತೆಗೆದು ಕೊಂಡು ಭದ್ರವಾಗಿ ಬೇರೆ ತಂತಿಯಿಂದಲೋ, ಬೇರೆ ನಿಂದಲೋ ಬಿಗಿಸುವುದು. ಮರದ ಪೀಠದ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು. ಕಾರ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹಳ್ಳವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಂಡು ತಂತಿಯ ಸಿಂಬಿಯ ಭಾಗವನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ಅಡಕಮಾಡಿ ಮರದ ಪೀಠಕ್ಕೆ ಅದನ್ನು ಅರಗಿನಿಂದ ಬಂಧಿಸುವುದು. ಕಾರ್ಕಿನ



[Binder—ಕಟ್ಟು]

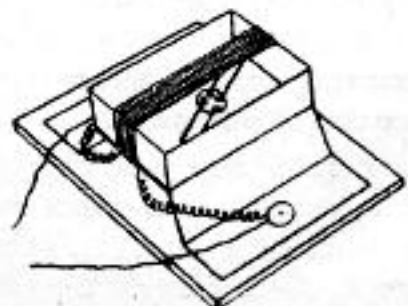
ಮೇಲೆ ಕಾಂತದರ್ಶಕವನ್ನು ತಂತಿಯ ಸಿಂಬಿಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ತಂತಿಯ ಸಿಂಬಿಗೆ ಶುಷ್ಕಕೋಶದವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಕಾಂತದರ್ಶಕದ ಚಲನೆಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಉಪಕರಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಕಾಂತದರ್ಶಕವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅಡಕ ಮಾಡುವಂತೆ ಸಿಗಾರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕಾಂತದರ್ಶಕವನ್ನು ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿಟ್ಟು ಬಿಗಿಸುವುದು. ಅಮೇಲೆ, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಅದರ ಮೇಲೆ 20 ಸುತ್ತು ವಿಮ್ಯುತ್ಪ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುವುದು.



[Sand in bottom—ತಳದಲ್ಲಿ ಮರಳು
Turns of bell wire—ಬೆನ್ನ ತಂತಿ ಸುತ್ತುಗಳು]

ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಬಗೆಯ ವಿಮ್ಯುದ್ವರ್ತಕಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಆಧ್ಯಾಯ 14-ಪ್ರಯೋಗ 11ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ ಕಾಂತದರ್ಶಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಬೆಂಕಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ಅರೆಯನ್ನು ಬೇರೆ ಮಾಡುವುದು. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಹೊರಭಾಗವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಒಡೆಯುವುದು. 26 SWG ಎರಡು ಸುತ್ತು ಹತ್ತಿವಾರ



ಸುತ್ತಿದ ತಂತಿಯು 20 ಸುತುಗಳನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಸುತ್ತುವುದು. ಚುಟ್ಟಿಗೆಯ ತಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚುಟ್ಟಿದ ಗುಂಡು ಸೂಜಿಯ ಮೇಲೆ ಕಾಂತಗೂಜಿಯನ್ನು ಆಡಲು ಬಿಡುವುದು.

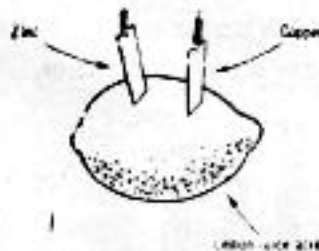
ಒಡೆದಿರುವ ಚುಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ಲೈ-ಹುಲಿಗೆಗೆ ಡ್ರಾಯಿಂಗ್ ಪಿನ್ನುಗಳಿಂದ ಬಂಧಿಸುವುದು. ಆ ಡ್ರಾಯಿಂಗ್ ಪಿನ್ನುಗಳಿಗೆ, ಅವರೂವಿಲ್ಲದ ತಂತಿಯ ತುದಿಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುವುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತ್ವಿನ ಸಂಬಂಧಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

5 ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತ್ವ

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಲೋಹಗಳ ಎರಡು ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ಹೊಳೆಯುವಂತೆ ತೊಳೆಯುವುದು. ನಾಣ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿರುವಂತೆ ಒತ್ತುವ ಕಾಗದವನ್ನು ಮಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದನ್ನು ಉಪ್ಪಿನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೆನೆಸುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಒಂದೊಂದು ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಇರಿಸುವುದು. ಭದ್ರವಾಗಿ ಬೆರಳುಗಳಿಂದ ಒತ್ತಿಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಕಾಂತದರ್ಶಕಕ್ಕೆ ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ತಂತಿಗಳ ಮೂಲಕ ಬೊತೆಮಾಡುವುದು. ಕಾಂತದರ್ಶಕವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

6 ನಿಂಬೆಹಣ್ಣಿನಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತ್ವ

ಶುಷ್ಕಕೋಶಮಾಲೆಯ ಸತುವಿನ ಹೊರ ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಒಂದು ಚೂರು ಸತುವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಒಂದು ತಂತಿಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಇನ್ನೊಂದು ತಂತಿಯನ್ನು ಜೋಡಿಸು



[Zinc = ಸತು Copper = ಹಾಪ್ಪು
Lemon juice acid = ನಿಂಬೆ ಹಣ್ಣಿನ ಆಮ್ಲ]

ವುದು. ನಿಂಬೆಹಣ್ಣನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉಜ್ಜಿ ಮೆತ್ತಗೆ ಮಾಡುವುದು. ಎರಡು ಲೋಹದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ನಿಂಬೆಹಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಿಡಬಿಡಿಯಾಗಿ ಚುಚ್ಚುವುದು. ಕಾಂತದರ್ಶಕವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಅಲೂಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮಾಡಿ ನೋಡುವುದು. ಎರಡು ಲೋಹಗಳಿಗೆ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚಿದರೆ ಮೀಟರಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬರುವುದೇ ?

7 ಸರಳವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶವನ್ನು ಮಾಡುವ ಬಗೆ

ಶುಷ್ಕಕೋಶ ಇಲ್ಲವಾದರೆ, ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ವೋಲ್ಟನ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ದುರ್ಬಲ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರದ ಮತ್ತು ಸತುವಿನ ತಗಡುಗಳನ್ನು ಅದ್ದಿದರೆ, ಅದು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ತಗಡುಗಳನ್ನು ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಕದಲಿಸಬೇಕು. ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಶೇಖರವಾಗಿರುವ ಅನಿಲದ ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಹೊರದೂಡುವುದಕ್ಕೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಪೊಟ್ಟಾಸಿಯಂ ಡೈಕ್ರೋಮೇಟಿನ ಕೆಲವು ಹರಳುಗಳನ್ನು ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದರೆ, ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುತ್ತದೆ.



8 ಇತರ ಸರಳವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳು

ತರಗತಿಯ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ, ಬೂಟ್‌ವಾಲಿಟ್ಟಿನ ಸೀಸೆಯಿಂದ ಡೇನಿಯಲ್ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಮೊದಲು, 1.5 ಸೆಂ.ಮೀ. ಆಳದಷ್ಟು ಮೈಲು ಶುತ್ತುದ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕುವುದು.

ಅದಕ್ಕೆ 0.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ಮೈಲುತುತ್ತಾ ಪ್ರಾವಣವನ್ನು ಸುರಿದು ನೆನೆಸುವುದು. ಇದರ ಒಳ ಗಡೆ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಅಗಲವಾದ ಸುರಳಿಯನ್ನು ಹದಗಿಡುವುದು. ತಂತಿಯ ಕೊನೆಗೆ ಅವಾ ಪಕಮಾಡಿರುವ ಸೀಸವನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಪ್ಲಾಸ್ಟರ್ ಆಫ್ ಪ್ಯಾರಿಸ್‌ನ ಮುದ್ದೆಯನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಹರಡಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಬಿಡುವುದು.

ಮುಣ್ಣುಗುವಕ್ಕೆ ಸಕುವಿನ ತಗಡನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ತಂತಿಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಜಾಡಿಯ ಕುಂಬ ದುರ್ಬಲ ಸಲ್ಫೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತುಂಬುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸದೆ ಇದ್ದಾಗ, ಈ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಬೇರೆ ಪಾತ್ರೆದಲ್ಲಿ ಸುರಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಜಾಂ ಜಾಡಿಯನ್ನೂ ರಟ್ಟಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್ಪನ್ನ ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಬಳಸಬಹುದು.

ಪ್ಲಾಸ್ಟರ್ ಆಫ್ ಪ್ಯಾರಿಸ್‌ನ್ನು ಮೈಲುತುತ್ತಾ ಬೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರ ಮಾಡಿ ತೆಳುವಾದ ಕೊನೆಯಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಜಾಡಿಗೂ, ಪಡುವೆ ಇಟ್ಟಿರುವ ರಟ್ಟಿನ ಕೊಳವೆಗೂ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಸ್ತಳದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಸುರಿಯುವುದು. ಅಲ್ಲಿ ಅದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಲು ಬಿಡುವುದು.

ಪ್ಲಾಸ್ಟರ್ ಆಫ್ ಪ್ಯಾರಿಸ್, ಸಕುವಿನ ಸಲ್ಫೇಟ್, ಸ್ವಲ್ಪ ಸಲ್ಫೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ-ಇವುಗಳನ್ನು ಗಟ್ಟಿ ಮಿಶ್ರ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮೊದಲನೆಯ ಪ್ಲಾಸ್ಟರು ಗಟ್ಟಿ ಆದಮೇಲೆ, ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ರಟ್ಟಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಸುರಿಯುವುದು. ತಾಮ್ರದ

ತಗಡನ್ನೂ, ಸಕುವಿನ ತಗಡನ್ನೂ-ಈ ಎರಡೂ ಮಿಶ್ರಣಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಗಟ್ಟಿಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚಿತ ವಾಗಿಯೇ ಇಳಿಸಿರುವುದು. ಇವು ವಿದ್ಯುದ್ಧಾರ ಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

9 ಸಕಲವಾದ ಸಂಚಯಕೋಶ ಅಥವಾ

ಸಂಗ್ರಹಕೋಶವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಬಗೆ

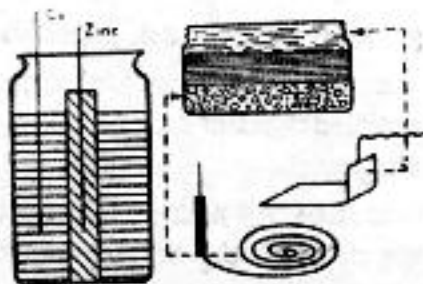
ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಕೇಬಲಿನ ಸೀಸದ ಹೊರ ಆವರಣ ವನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು. ಅದನ್ನು 3 ಸೆಂ. ಮೀ. \times 1.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ನ ತಗಡುಗಳಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅಗಲದ ಕಡೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂಚನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಚಾಚುಬಿಟ್ಟಿರುವುದು.

ತೆಳುವಾದ ಮರದಲ್ಲಿ 3 ಸೆಂ. ಮೀ. \times 1.5 ಸೆಂ. ಮೀ. ನ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಬೊಕ್ಕೊಟ್ಟಿಣದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದು ಸೀಸದ ತಗಡು ಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ.

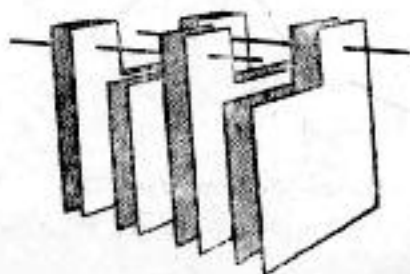
ಈಗ ಸೀಸದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಚಾಚು ಕೊನೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಎದುರು ಬದರಾಗಿ ಬರೂ ವಂತೆಯೂ, ಪ್ರತ್ಯ ಸೀಸದ ತಗಡನ್ನೂ ಮರದ ತುಂಡಿನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿಯೂ, ಆಣೆಮಾಡುವುದು.

ಈ ಚಾಚುಕೊನೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಒಂದೊಂದು ಕಡೆಯೂ, ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗಳಿಂದ ಜೋಡಿಸುವುದು.

ಈ ಸಾಧನವನ್ನು ದುರ್ಬಲ ಸಲ್ಫೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ದಲ್ಲಿ ಟ್ಪು, ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ಪನ್ನ ಪರಿಸಿದರೆ ಧ್ರುವಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷ ಗಳ ತರುವಾಯ ಈ ಸಂಚಯಕೋಶ ವಿದ್ಯುದ್ವೀಪ ವನ್ನು (ಟಾರ್ಜನ್ ಬಲ್ಬು) ಬೆಳಗಿಸುತ್ತದೆ ಧ್ರುವ ಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲು ಪೂರಣ, ವಿವರ್ಜನೆಗಳು ಒಂದಾಗುತ್ತಲೊಂದು ನಡೆಯಬೇಕು.

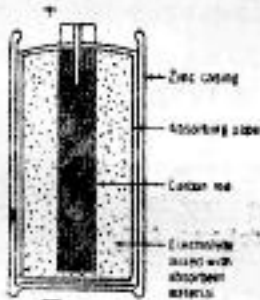


[Cu = ಕಾಪರ್, Zinc = ಸಿಂಕ್]



10 ಶುಷ್ಕಕೋಶದ ರಚನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು

ಹಳೆಯ ಶುಷ್ಕಕೋಶದ ಹೊರ ಅವರಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದು. ಗರಗಸದಿಂದ ಕೋಶವನ್ನು ಎರಡಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ (ಕೊಯ್ಲು), ಅದರ ರಚನೆ ಹೇಗೆ ಆಗಿದೆ ಎಂದು ಗಮನಿಸುವುದು. ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿದ್ದವು ಇಂಗಾಲದ ಧ್ರುವ ಅಥವಾ ಧನಧ್ರುವವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಸತುವಿನ ಡಬ್ಬವನ್ನು ಎಂದರೆ ಋಣ ಧ್ರುವವನ್ನೂ ಅವೆರಡರ ನಡುವೆ ಸೇರಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವನ್ನೂ ಗಮನಿಸುವುದು. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶದ ಧ್ರುವಗಳ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಸತುವನ್ನು ಹೇಗೆ ತಿಂದುಹಾಕಿದೆ ಎಂದು ಗಮನಿಸುವುದು. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಮಿಮೂಡಿದ ಡಾಂಬರಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರುವುದು ಗಮನಿಸುವುದು.



[Zinc casing—ಸತುವಿನ ಹೊರ ಪಾತ್ರೆ
Absorbing paper—ಹೀರುವ ಕಾಗದ
Carbon rod—ಇಂಗಾಲದ ದಂಡ
Electrolyte mixed with absorbent material—ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷ್ಯ ವಸ್ತುವಿನೊಂದಿಗೆ ಹೀರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಮಿಶ್ರಮಾಡಿದ]

11 ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಶುಷ್ಕಕೋಶವನ್ನು ಬಳಸುವ ಬಗ್ಗೆ

ಫ್ಲಾಷ್ ಬಲ್ಲಿನ ಸ್ಕ್ರೂ ತಲೆಗೆ ಸಣ್ಣದೊಂದು ಬೆಲ್ ತಂತಿಯನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಸುತ್ತುವುದು. ಬಲ್ಲನ್ನು ಅದು ಭದ್ರವಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ತಂತಿಯನ್ನು C ಯಂತೆ ಬಗ್ಗಿಸುವುದು. ಬಲ್ಲನ್ನು

ಶುಷ್ಕಕೋಶದ ಮಧ್ಯದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರದ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು. ತಂತಿಯ ಸ್ಪರ್ಶದ ಗುಣ ಅದೇ ಇದ್ದರೂ ಕೊನೆಯನ್ನು ಶುಷ್ಕಕೋಶದ ತಲೆಗೆ ಹೊಂದಿರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಜೋಡಣೆ ಸರಿ ಯಾಗಿದ್ದರೆ ಬಲ್ಲು ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳಲೇಬೇಕು. ಈ ರೀತಿಯ ಜೋಡಣೆಯಿದ್ದರೆ, ಯಾವ ಬಲ್ಲು ಅದರೂ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಸೆಲ್ (ಕೋಶದ)ನ ಫ್ಲಾಷ್ ಬಲ್ಲು ತುಂಬ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದಿ ಉರಿಯುತ್ತದೆ.

ಬಲ್ಲಿನ ಒಳಗಡೆ ಗಮನಿಸುವುದು. ಅಲ್ಲಿ ತೆಳು ವಾದ ತಂತಿಯನ್ನು ಎರಡು ದಪ್ಪ ತಂತಿಗಳು ಹಿಡಿದು ಕೊಂಡಿವೆ. ಕೈಯವರಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ಅವೆಲ್ಲಾ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ನವರಾದ ತಂತಿ ಪೊಲ್ಯಾರಾ ಎಂಬುದರಿಂದ ಆಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಮೊದಲು ಟಿಂಗ್ ಟಿನ್ ಎನ್ನುತ್ತಿದ್ದರು. ವಿದ್ಯುತ್ತು ಪೊಲ್ಯಾರಾನ್ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವಾಗ ಅದನ್ನು ಒಳಗೆ ಮಿಮೂಡುವುದರಿಂದ ಬೆಳಕು ಬರುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶವನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗು ಮಾಡುವುದು. ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳನ್ನು ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡುವುದು. ಅದರೂ, ವಿದ್ಯುತ್ತು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಯುತ್ತಿದ್ದರೂ ಸಹ, ದೀಪ ಉರಿಯುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಬಲ್ಲಿನ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಪಥವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸುವುದು. 'ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ' ಎಂಬುದರ ಅರ್ಥವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು.



12 ಫ್ಲಾಷ್ ಲೈಟಿನ ಬಲ್ಲಿನ ಹೋಲ್ಡರ್

ಫ್ಲಾಷ್ ಲೈಟಿನ ಬಲ್ಲನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಬಳಸುವ ತಂತಿಮಾಲೆಗಳನ್ನು, ಸ್ಕ್ರೂ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು, ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಕಾರ್ಕನ ಮೇಲೆ ಮೂರು ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ಹೊಡೆದರೆ, ಅವು ಬಲ್ಲನ್ನು ಹಿಡಿದು

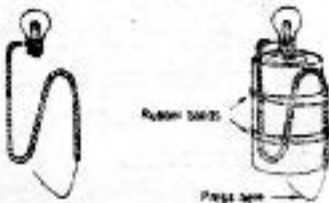
B. ಸರಳವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳೂ ಮಂಡಲಗಳೂ

ಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಕಾರ್ಕಿನ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮೊಳೆಗಳನ್ನೋ, ಸ್ಕೂಗ್ಗಳನ್ನೋ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಎರಡು ಲಂಬವಾಗಿ ಹೊಡೆಯುವುದರಿಂದ ಅವು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತರುತ್ತವೆ.



13 ಫ್ಲಾಶ್ ಬಲ್ಬ್ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಬಗ್ಗೆ

ಬೆಲ್ ತಂತಿಯನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಶುಷ್ಕ ಕೋಶಕ್ಕೆ ಟೇಪಿನಿಂದಲೋ, ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದಲೋ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಬಲ್ಬ್ ಕೋಶದ ಮಧ್ಯದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ತಂತಿಯ ಬಿಡುಕೊನೆಯನ್ನು ಸ್ವಿಚ್ಚಿನಂತೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು ಕೋಶದ ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಒತ್ತುವುದು.



[Rubber bands—ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಗಳು
Press here—ಇಲ್ಲಿ ಒತ್ತಿ]

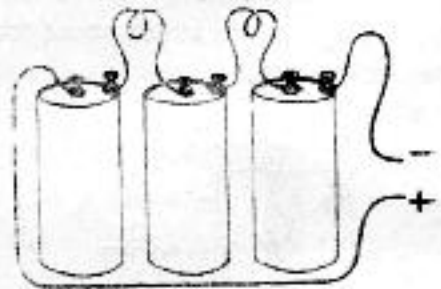
14 ಕೋಶಗಳನ್ನು ಪಂಕ್ತಿಬಂಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವುದು

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಮೂರು ಶುಷ್ಕಕೋಶಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಪಂಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೋಶದ ಮಧ್ಯದ ದ್ವಾರವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದರ ಕಡೆಯ ದ್ವಾರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಹೀಗೆ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಸಂಬಂಧಿಸಿದಾಗ ಒಟ್ಟು ವೋಲ್ಟೇಜು ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ತನ ಒತ್ತಡ ಪ್ರತಿ ಕೋಶದ ವೋಲ್ಟೇಜಿನ ಮೊತ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಜೋಡಣೆ

ಯಲ್ಲಿ ಅದು 4.5 ವೋಲ್ಟುಗಳು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೋಶದ ವೋಲ್ಟೇಜ್ 1.5 ವೋಲ್ಟುಗಳು.

ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹರಿಸುವ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಬಲಿಗೆ ತಗುಲಿಸುವುದು. ಒಂದು ತಂತಿಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ, ಬಲ್ಬನ್ನು ಒಂದೇ ಶುಷ್ಕಕೋಶಕ್ಕೆ ತಗುಲಿಸುವುದು. ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.

ಅದೇ ಬಲ್ಬನ್ನು ಪಂಕ್ತಿಬಂಧದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡೂ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ, ಆಗಲೂ ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನೋಡುವುದು.



Cells connected in series

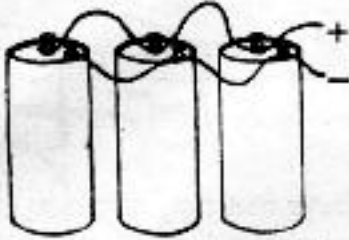
ಪಂಕ್ತಿಬಂಧ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳು

15 ಕೋಶಗಳನ್ನು ಶಾಖಾಬಂಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವುದು

ಮೂರು ಶುಷ್ಕಕೋಶಗಳ ಮಧ್ಯದ ದ್ವಾರಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಒಂದು ತಂತಿಯಿಂದ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಕಡೆಯ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಒಂದು ತಂತಿಯಿಂದ ಸಂಬಂಧಿಸುವುದು. ತಂತಿಯ ಕೊನೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕೋಶದ ಬಲಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು.

ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೋಶವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದು. ಈಗ, ಬಲಿನ ಬೆಳಕು ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಬದಲಾಯಿಸದೆ ಇರುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಎರಡು ಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವುದು. ಆಗಲೂ ಬೆಳಕು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ನೋಡುವುದು. ಶಾಖಾ ಬಂಧರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದಾಗ, ಒಟ್ಟು ವೋಲ್ಟೇಜು, ಒಂದೇ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶದ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಷ್ಟೇ ಇರುವುದು.

‘ಕೋಶ’, ‘ಕೋಶಮಾಲೆ’ (ಬ್ಯಾಟರಿ)—ಗಳಿಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದು. ಬ್ಯಾಟರಿ ಎಂದರೆ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳ ಜೋಡಣೆ.

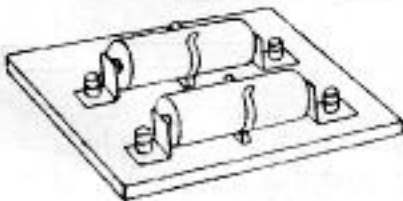


Cells connected in parallel

ತಾಖಾಬಂಧ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳು

16 ಟಾರ್ಟ್ ಬ್ಯಾಟರಿ ಹೋಲ್ಡರ್

ಟಾರ್ಟ್ ಹಲವು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಬೇಕಾದರೆ, ಮರದ ಪೀಠಕ್ಕೆ ಬಿಗಿಸಿರುವ ಸ್ಪಿಂಗ್‌ಗಳಿಗೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಜೋಡಿಸಬಹುದು. ಉಕ್ಕಿನ ತುಂಡುಗಳಿಂದ L ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಬಗ್ಗಿಸಿ ಕೊಂಡು, ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶದ ಧ್ರುವಗಳು ಭದ್ರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಮರದ ಪೀಠಕ್ಕೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಪಂಕ್ತಿಬಂಧವೋ, ತಾಖಾಬಂಧವೋ ಬೇಕಾದುದನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಆಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚು ಭದ್ರತೆಗೆ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರುವ ದುಂಡನೆಯ ಕ್ಲಿಪ್ಪುಗಳನ್ನೂ ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅವು ಶುಷ್ಕಕೋಶಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಆವರಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿರುವುವು.



17 ದೀಪಗಳನ್ನು ಪಂಕ್ತಿಬಂಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವುದು

ಮೂರು ವಿದ್ಯುದೀಪಗಳನ್ನು ಪಂಕ್ತಿಬಂಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಅವನ್ನು

ಒಂದು ಕೋಶಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಪಂಕ್ತಿಬಂಧದ ಎರಡು ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಪಂಕ್ತಿಬಂಧದ ಮೂರು ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ಒಂದು ದೀಪವನ್ನು ಸಡಿಲ ಮಾಡುವುದು. ಕೂಡಲೇ ಇನ್ನೆರಡು ದೀಪಗಳೂ ಆರಿ ಹೋಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಪಂದನ ಭನ್ನವಾದುದೇ. ಆನೇಕ ಕ್ರಿಸ್ಮಸ್ ಟ್ರೀ ಅಲಂಕಾರದಲ್ಲಿ ದೀಪ ಮಾಲೆಯನ್ನು ಪಂಕ್ತಿಬಂಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ದೀಪ ಕೆಟ್ಟು ಹೋದರೆ, ಮಿಕ್ಕ ಎಲ್ಲ ದೀಪಗಳೂ ಆರಿಹೋಗುತ್ತವೆ.



Lamps connected in series

ಪಂಕ್ತಿಬಂಧ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳು

18 ದೀಪಗಳನ್ನು ತಾಖಾಬಂಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವುದು

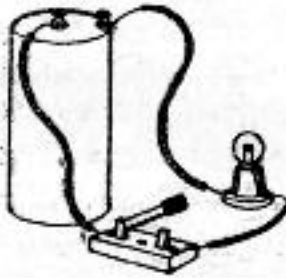
ಮೂರು ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳನ್ನು ತಾಖಾಬಂಧ ಮಾಡಿ ಅವನ್ನು ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ಒಂದನ್ನು ಸಡಿಲಮಾಡಿ ನೋಡುವುದು. ಮಿಕ್ಕ ಎರಡೂ ಉರಿಯುತ್ತಲೇ ಇರುವುವು. ಇನ್ನೊಂದು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶವನ್ನು ಪಂಕ್ತಿಬಂಧದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು. ಒಂದು ಬಲ್ಬನ್ನೂ ಸಡಿಲಮಾಡುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಎರಡನ್ನೂ ; ಆಮೇಲೆ ಮೂರನ್ನೂ.



Lamps connected in parallel = ತಾಖಾಬಂಧ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳು

19 ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಹನವನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿ ಉಪಯೋಗ

ಬಾಕು ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ದೀಪ, ಕೋಶಗಳನ್ನು ಬೋಡಿ
ಸಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಹನಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ಅದನ್ನು
ಉಪಯೋಗಿಸಿ ದೀಪವನ್ನು ಹಚ್ಚುವುದು, ಅರಿಸು
ವುದು. ಆದರೆ ಬೋಡೆಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಹನ, ಬಿಡುಗಡೆ
ಗಳನ್ನು ಬೋಡೆಗೆ ಸ್ವಿಚ್ಚು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.
ಬಾಕು ಸ್ವಿಚ್ಚಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಒತ್ತುಗುಂಡಿಯನ್ನು
ಬೋಡಿಸುವುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಗೆಯ ಸ್ವಿಚ್ಚುಗಳ
ಬಳಕೆಯ ಅನುಕೂಲವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ತಿಳಿಯುವುದು.



20 ಸರಳವಾದ ಸ್ವಿಚ್ಚಿನ ತಯಾರಿಕೆ

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ಗೆ ಒಂದು
ತುಂಡು ಬೆಲ್ ತಂತಿಯನ್ನು ಎರಡು ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಗಳ
ಒಳಗೆ ಬಂಧಿಸುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ತುಂಡು ತಂತಿ
ಯನ್ನು ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಬೋಡಿಸಿದರೆ ಅದು
ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಸಂಬಂಧ ತರುತ್ತದೆ.



[Rubber bands = ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಗಳು]

21 ಇನ್ನೊಂದು ಸರಳವಾದ ಸ್ವಿಚ್ಚು

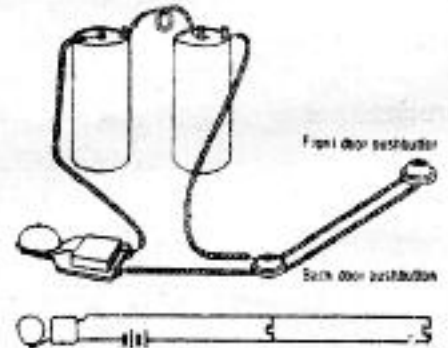
ವಾಹನ ರೇಲಿನ ಮೂಲಕ ಬೆಲ್ ತಂತಿಯನ್ನು
ತೂರಿಸಿ ಕಟ್ಟುವುದು. ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ (ಎರಡನೆಯ

ಚಿತ್ರ ನೋಡುವುದು) ಈ ತಂತಿಯ ಎರಡು ಕೊನೆಗಳನ್ನು
ಹೊಂದಿಸಿಕೊಂಡು ಅವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಂಧಿಸು
ವುದಕ್ಕೂ ಬಿಡಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳು
ವುದು.



22 ಬಾಗಿಲ ಗಂಟೆಯನ್ನು ಎರಡು ಒತ್ತು ಗುಂಡಿಗಳಿಂದ ಬಾರಿಸುವ ಬಗೆ

ಎರಡು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳು, ಎರಡು ಒತ್ತು
ಗುಂಡಿಗಳು, ಬೆಲ್ಲು ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಗಂಟೆ
ಯನ್ನು ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಡೆಗಳಿಂದ ಬಾರಿಸು
ವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮುಂದಿನ
ಬಾಗಿಲು, ಮುಂದಿನ ಬಾಗಿಲುಗಳಿಂದ, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ
ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಮಂಡಲವನ್ನು ಮೇಚಿನ ಮೇಲೆ
ಬೋಡಿಸುವುದು. ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು
ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಹನ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ
ಸುವುದು.

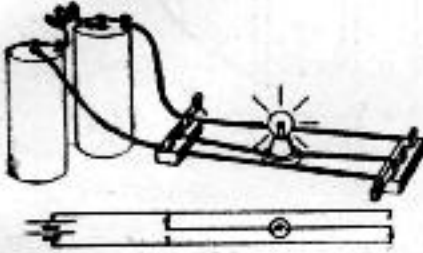


[Front door pushbutton = ತಲೆ ಬಾಗಿಲಿನ
ಒತ್ತುಗುಂಡಿ Back door pushbutton =
ಹಿತ್ತಲು ಬಾಗಿಲಿನ ಒತ್ತುಗುಂಡಿ]

23 ದೀಪವನ್ನು ಎರಡು ಸ್ವಿಚ್ಚುಗಳಿಂದ ಹತೋಟಿಮಾಡುವುದು

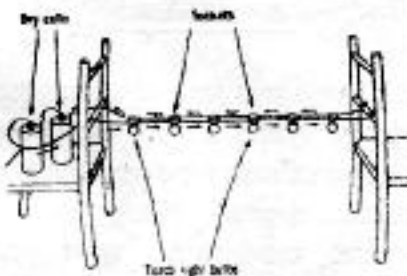
ಎರಡು ಕಡೆಗಳಿಂದಲೂ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿಸಬಹುದಾದ
ಕತ್ತಿ ಸ್ವಿಚ್ಚು ಎರಡು, ಎರಡು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳು,

ಒಂದು ದೀಪ-ಇವುಗಳಿಂದ, ಪಡಸಾಲೆಯ ದೀಪವನ್ನು ಮಹಡಿಯಿಂದಲೂ, ಕೆಳಗಿನಿಂದಲೂ ಹೊತ್ತಿಸಿ ಅರಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಮಂಡಲವನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಹೊಡಿಸುವುದು. ರೂಢಿಯ ಸಂಕೇತಗಳಿಂದ ಅದರ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಕುರುಹಿಸುವುದು.



24 ಬೀದಿಯ ದೀಪಗಳ ಹೋಡಣೆಯ ಸಣ್ಣ ಮಾದರಿ

3. ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಎರಡು ಬೆಲ್ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅರು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಮೇಲಿನ ಆವಾಹಕ ಭಾಗವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದು. ಅಲ್ಲಿ ಅರು ಬಲಿಷ್ಠ ಕವಚಗಳನ್ನು ಶಾಖಾಬಂಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಎರಡು ಕಾರ್ಚ್‌ಗಳಿಗೆ ಕಟ್ಟುವುದು. ಒಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿರುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಶುಷ್ಕಕೋಶಗಳಿಗೆ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಹೋಡಿಸುವುದು. ಟಾರ್ನ್‌ಲೈಟ್ ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವುದು.

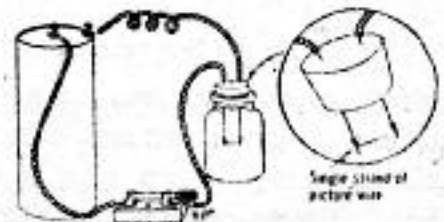


[Dry cells—ಶುಷ್ಕಕೋಶಗಳು
Sockets—ಕವಚಗಳು Torch light bulbs—ಟಾರ್ನ್ ದೀಪದ ಬಲ್ಬುಗಳು]

25 ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರಿಯದ ನಮಗೆ ತಾಖು, ಚಿಳಕು ಬರುವ ಬಗೆ

ಸೀಸಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿರುವ ಚಿಪ್ಪಟೆಯಾದ ಕಾರ್ಕನ ಮೂಲಕ ಬೆಲ್ ತಂತಿಯ ಎರಡು ತುದಿಗಳನ್ನು ತೂರಿಸುವುದು. ಉದ್ದವಾದ ಕಾರ್ಕಿನಿಂದ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಅದು ಚಿಪ್ಪಟೆಯಾದ ಕಾರ್ಕ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳ ರಬ್ಬರ್ ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಂತಿ ಹುರಿಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ, ಒಂದಿಷ್ಟು ಅದರ ಒಂದೆಳೆಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕಾರ್ಕನ ಮೂಲಕ ತೂರಿಸಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಂತಿಯ ಚೂರನ್ನು ಸುತ್ತುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಸೀಸಿಗೆ ಕಾರ್ಕ ತಗುಲಿಸುವುದು. ಇದು ಒರಟು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡ ವಿದ್ಯುತ್ ದ್ವೀಪದಂತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಈ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರಿಯದಲ್ಲಿ ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನೂ ಸೇರಿಸುವುದು, ತಿಳುವಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಂತಿ ಕೆಪಿಗೆ ಕಾಣುವವರೆಗೆ ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ಒತ್ತುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ಬಿಡಿಸುವುದು. ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದಾದರೆ, ತಂತಿ ಸುಟ್ಟು ಹೋಗುವುದರೊಳಗೆ ಅದನ್ನು ಎಷ್ಟೋ ಸಲ ಹೊತ್ತಿಸಬಹುದು, ಕೆಂಗಾಯಿಸಬಹುದು. ಕಡೆಗೆ, ಕೆಂಗಾದ ಕಬ್ಬಿಣ ಸೀಸೆಯೊಳಗಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಕಲಿತು ಸುಟ್ಟು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮಾದರಿಯ ಬಲ್ಬುಗಳಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ಫೋಲ್‌ರಾಂ ತಂತಿ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪಕ್ಕೆ ಕಾಯುವುದರಿಂದ



[Single strand of picture Wire—ಪುಟ ಒಂದೆಳೆ ತಂತಿ]

ಅದು ನೀನಿಗಿಂತ ಬೆಳಕನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಫಿಲ ಮೆಂಟನ್ನು (ನವ್ರದಾದ ತಂತಿ) ಹೀಗೆ ಕಾಪಾಡುವುದರ
ಲ್ಲದೆ, ಗಾಜಿನ ಬಲಿಷ್ಠ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸುರಕ್ಷಿತ
ವಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

26 ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಪೂರೈಸು ಹೇಗೆ ಕಾಪಾಡುತ್ತದೆ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಸುಟ್ಟುಹೋದ ಪೂರೈಸನ್ನು ಪರಿ-
ಕ್ಷಿಸುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು (ಭರಿಸಲಾರ-
ದಷ್ಟು) ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದಾಗ ಮಂಡಲವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸು-
ವುದಕ್ಕೆ ಮಾಡಿರುವ ರಕ್ಷಕ ಸಾಧನವೇ ಪೂರೈಸು.
ಅಪಾಯಕಾರಕವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದಾಗ, ಅದು
ಪೂರೈಸನ್ನು ಕರಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಗಾರ್ಜನ್ ಮೂಲಕ ಹೊರಟುಕೊಂಡಿರುವ ಎರಡು
ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗಳ ತುದಿಗಳನ್ನು ಲೋಹದ ತೆಳು
ಪೊರೆಯ ಚೂರಿನಿಂದ ಸೇರಿಸಿ ಬಿಗಿಸುವುದು. ಇದು
ಪೂರೈಸಿನ ಮಾದರಿಯಾಗುತ್ತದೆ, ಇದು ಶುಷ್ಕಕೋಶ
ದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಲೋಹದ
ತೆಳುಪೊರೆಯ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದ್ದಗಳಾದ ಪೂರೈಸು
ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಈ ಸಲಕರಣೆ ತ್ಯಜಿಸುವಾಗ
ಕೆಲಸ ಮಾಡುವವರಿಗೂ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವುದು.

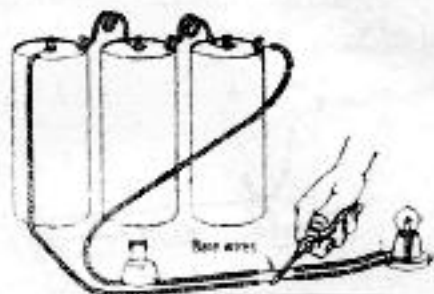


Strip of lead foil = ಸೀಸದ ವರ್ತಿಸಿಕೊಂಡ ತುಂಡು,
Cork = ಬರದಿ

27 ಪ್ರಸ್ತಮಂಡಲ ಪೂರೈಸನ್ನು ಸುಡುವ ಬಗೆ

ಮಾದರಿ ಪೂರೈಸನ್ನು, ಹಲವಾರು ಶುಷ್ಕಕೋಶ
ಗಳು, ಬಲಿಷ್ಠ, ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಮಂಡಲ
ರಚಿಸುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ದೀಪದ ಹತ್ತಿರ ಪ್ರಸ್ತ
ಪಂಡಲ ಮಾಡುವುದು. ಪೂರೈಸು ಕರಗದಿದ್ದರೆ,
ಅದನ್ನು ಇನ್ನೂ ತೆಳುವಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.
ಮಂಡಲ ಪ್ರಸ್ತವಾದಾಗ ಕರಗುವುದಕ್ಕೆ ಆಗದಂತೆ

ಮಾಡುವ ತೆಳುಪೊರೆಯ ಅಳತೆಯನ್ನು ಕಂಡು
ಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಬೇರೆ ಲೋಹದ ತೆಳುಪೊರೆಯನ್ನೂ,
ಅದರ ಉದ್ದಗಲಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ ಕಂಡು
ಕೊಳ್ಳುವುದು.



[Bare wires = ಬರಿಯ ತಂತಿಗಳು]

28 ಸರಳವಾದ ಪೂರೈಸಿನ ಹಿಡಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಸಿಗರೇಟಿಗೂ, ಪ್ಯಾಕೆಟಿಗೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವ
ತಗಡಿನ ತೆಳುಪೊರೆ (ರೇಕು) ಪೂರೈಸಿನ ಪ್ರಯೋಗ
ಗಳಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾದುದು. ಅದನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಂತೆ
ಕತ್ತರಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು
ಗೊಂದುಬದಿ ಬೇಡಿಗೆ ಅಂಟಿಸಬಹುದು. ಯುದ್ಧ
ಸಮಯದಲ್ಲಿ ರೇಡಾರನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದಕ್ಕೆ ಉಪ-
ಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಲೋಹದ ತೆಳುಪೊರೆ ಈ ಪ್ರಯೋ-
ಗಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ
ಪೂರೈಸಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೊಡತಕ್ಕ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಸಾಮಾ-
ನ್ಯವಾದ ಕತ್ತರಿಯಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.



ಕೊನೆಯನ್ನು ದಪ್ಪವಾದ ಲೋಹದ ಪೇಪರ್
ಕ್ಲಿಪ್‌ಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದಿರಬಹುದು. ಅದರ ಹಿಂದಕ್ಕೆ
ಒಂದು ತುಂಡು ಮರವನ್ನೋ ರೂಲರನ್ನೋ ಜೋಡಿಸಿ-
ಬಹುದು. ಬೇಕಾದರೆ ಇದನ್ನು ಮಂಡಲದ
ಬೋರ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಪೂರೈಸು ಅಗತ್ಯ
ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಒಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು, ಬೇರೆ
ಬೇರೆ ಅಳತೆಯ ತೆಳುಪೊರೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ
ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಬೇಕು.

29 ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧ ತಾಪದೋದಿಗೆ
ಬದಲಾಯಿಸುವುದು

ಟಾರ್ನ್ ಬ್ಯಾಟರಿ, ಬಲ್ಬುಗಳ ಜೋತೆಯಲ್ಲಿ, ಪಂಕ್ತಿ
ಬಂಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತೆಳುವಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಂತಿಯನ್ನು

ಸೇರಿಸುವುದು. ಕಬ್ಬಿಣದ ತಂತಿ ಸುಮಾರು ಎರಡು
ಮೀಟರಿನಷ್ಟು ಇರಲಿ. ತಂತಿಯನ್ನು ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿ
ಯಿಂದ ಕಾಯಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧ
ಹೆಚ್ಚಿ, ಬಲ್ಬು ಉರಿಯುವುದಿಲ್ಲ.

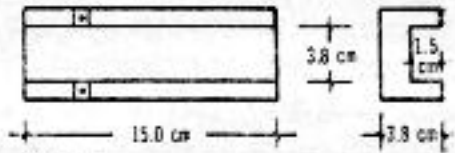
C. ಕಾಂತತ್ವವೂ ವಿದ್ಯುತ್ಕೂ

1 ಸರಳವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು
ವೃದ್ಧಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಒಂದು ಉಪಕರಣ

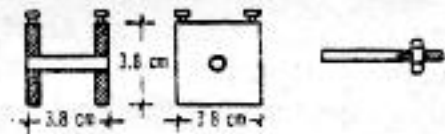
ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಉಪ
ಯೋಗಿಸುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವೋ
ವಿಲ್ಲಕ್ಕೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದುದರಿಂದ, ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ
ಗಳು, ಸ್ಪಿಟ್ಟುಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ನಾನಾ
ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವಂತಹ ಬಹುಮುಖ ಸಲ
ಕರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಪ್ರಯೋಜನ
ಕಾರಿ. ಕೆಳಗೆ ವಿವರಿಸುವ ಸಿದ್ಧತೆಗಳು, 11-13 ರ
ಬಾಲಕರಿಗೆ ಬಹಳ ಉಪಯೋಗಕರವೆಂದು ತಿಳಿದು
ಬಂದಿದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮೂಲ
ಭಾಗಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡ ಬಳಿಕ ಚಾಕು
ಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಧನ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಸೂಚಿಸಿರುವ
ಸಾಧನ ತಪ್ಪು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಅಗುವುದೇ ಇಲ್ಲವನ್ನು
ವಂತಹುದೇನಲ್ಲ. ಸೂಚಿಸಿರುವ ರೀತಿಯನ್ನಷ್ಟೇ
ಅಕ್ಷರಶಃ ನಡೆಸಬೇಕೆನ್ನುವವರಿಗೆ ಈ ವಿಷಯದ
ಕಷ್ಟಗಳೇನೆಂಬುದು ತಿಳಿದೇ ಇಲ್ಲವೆನ್ನಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಈ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಮೊಂದು ಮರದ ಕಾಲುವೆ
ಇದೆ; ಇದು ಎಲ್ಲ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೂ ಮೂಲ;
ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವ
ಚೌಕನಾದ ಕೊನೆಗಳುಳ್ಳ ಮರದ ಭಾಗ; ಇದು ಮರದ
ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ;
ಕೆಲವು ವಿದ್ಯುದ್ಧಾರಕಗಳು; ತಗಡಿನ ಚೂರುಗಳು
ಇತ್ಯಾದಿ—ಇವೇ ಬೇಕಾದ ಮುಖ್ಯ ವಸ್ತುಗಳು;
ಇವುಗಳಿಂದ ಮೋರ್ಸ್‌ಕಟ್ಟು ಸೂಚಕ, ಬಣ್ಣ ರ್, ಬೆಲ್
ಸೂಚಕ, ನಿರಸನವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತಮೀಟರು, ಆಕರ್ಷಣ
ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತಮೀಟರು—ಇವುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳ
ಬಹುದು.

The channel



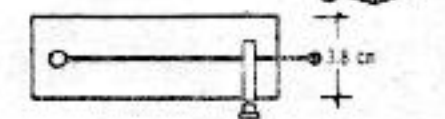
The coil



The end pieces



The switch



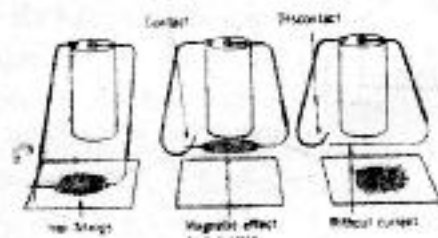
[Channel]—ಮಾರ್ಗ, The coil—ಕುರುಳಿ
The end, pieces—ಕೊನೆಗಳು, The switch—
ಸ್ಪಿಟ್ಟು.

ಚೆಚ್ಚಿಕನಾದ ಎರಡು ಮರದ ತುಂಡುಗಳಿಂದ
ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿ ಕೂಡಿದೆ. ಈ ಮರದ ತುಂಡು
ಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳಿವೆ. ರಟ್ಟಿನ ಕೊಳವೆ
ಯನ್ನು ಈ ರಂಧ್ರಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಗಾಡಿಯ ಹಳೆಯ ಸ್ಕ್ರೂಮೋಳೆಯ ತಲೆಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿದರೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಚ್ಚಾ ಗುತ್ತದೆ.

2 ವಿನ್ಯಾಸವಾಹದಿಂದ ಕಾಂತತ್ವ

ಸ್ವಲ್ಪ ಉದ್ದದ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವುಗಳ ಕೊನೆಗಳ ಅವಾಹಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದು. ತಂತಿಗಳನ್ನು ಶುಷ್ಕ ಕೋಶಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ಅವಾಹಕ ರಹಿತ ತಂತಿಯ ಭಾಗವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ, ಅಣಿಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕಾಸದ ಮೇಲೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಅವರಣವಿಲ್ಲದ ತಾಮ್ರದ ತುದಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ತಂತಿಗಳ ಮೂಲಕ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹರಿಸುವುದು. ಬೇಗ ಹಾಗೆಯೇ ತಂತಿಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವುದು. ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳನ್ನು ಪೋಡುವುದು. ವಿನ್ಯಾಸವಾಹವನ್ನು ಕಡಿದು ಹಾಕುವುದು. ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳು ತಂತಿಯಿಂದ ಉದುರಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಶುಷ್ಕ ಕೋಶಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಇಟ್ಟಿರಬಾರದು. ಹಾಗೆ ಮಾಡಿದರೆ, ವಿನ್ಯಾಸವು ಬೇಗ ಹರಿದು ಶುಷ್ಕ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಇಳಿದು ಹೋಗುತ್ತದೆ.



(Contact—ಸಂಬಂಧ, Discontact—ಸಂಬಂಧ ಕಡಿ, Iron Filings—ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜ, Magnetic effect from current—ವಿನ್ಯಾಸದ ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮ, Without current—ವಿನ್ಯಾಸವಾಹವಿಲ್ಲದಾಗ)

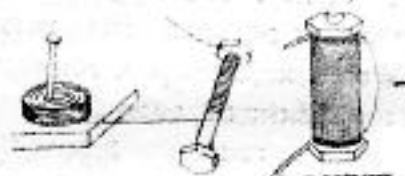
3 ವಿನ್ಯಾಸವಾಹದ ಕಾಂತೀಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಇನ್ನೊಂದು ಕ್ರಮ

ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನೇ ಪುನಃ ನಡೆಸುವುದು. ಈಗ ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳ ಬದಲು ಕಾಂತದ ಚಾಕುವನ್ನು ತುಡು.

ತುಡು. ತಂತಿಯ ಮೇಲಾಗದೆ, ಕೆಳಗಡೆ, ಅದನ್ನು ಚಾಕುಗೆ ಅದು ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಗಮನಿಸುವುದು.

4 ಬೋಲ್ಪ್ ಮೋಳೆಯಿಂದ ವಿನ್ಯಾಸಾಂತ ವನ್ನು ಮಾಡುವ ಬಗೆ

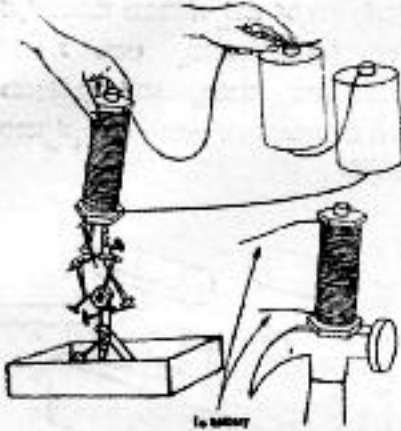
ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದವಿರುವ ಬೋಲ್ಪ್ ಮೋಳೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ತಿರುಪೊತ್ತಿಗೆಯೂ, ಎರಡು ವಾಷರುಗಳೂ ಇರಲಿ. ಮೋಳೆಯ ಎರಡು ಕೊನೆಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ವಾಷರ್ ಹಾಕುವುದು. ತಿರುಪೊತ್ತಿಗೆಯನ್ನು ಸ್ಕ್ರೂ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ತಗುಲಿಸುವುದು. ಎರಡು ವಾಷರುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಮೋಳೆಯ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಬೆಲ್ ತಂತಿಯನ್ನು ತುಂಬ ಸುತ್ತುವುದು. ಸೂಮಾರು 30 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ತಂತಿಯ ಕೊನೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುಬೇಕು. ಹಲವಾರು ಸುತ್ತುಗಳ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿದ ಮೇಲೆ, 30 ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ತಂತಿಯ ಕೊನೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ತಂತಿಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವುದು. ತಂತಿ ಸುತ್ತುಬಿಟ್ಟ ಕೊಳ್ಳದಂತೆ ಭದ್ರ ಪಡಿಸಿದ ಬಿಡಿಕೊನೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಆ ವ ರ ಣ ವ ನ್ನು



(Taped—ಬಿಡಿದ ಕೂಡಿದ, Insulation removed—ನಿರೋಧಕವಿಲ್ಲದಾಗ)

ತೆಗೆದು ಹಾಕುವುದು. ಎರಡು ಶುಷ್ಕ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಪಂಕ್ತಿಬಂಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ವಿನ್ಯಾಸಾಂತದ ತಂತಿಯ ಕೊನೆಗಳನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ಕೆಲವು ಚಾಕುಗಳನ್ನೂ ಮೋಳೆಗಳನ್ನೂ ಅದರಿಂದ ಎತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅವು ಹಾಗೆಯೇ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರು ವಾಗ ಒಂದು ತಂತಿಯನ್ನು ಕೋಶದಿಂದ ಬಿರ್ಪಡಿಸುವುದು. ಕಬ್ಬಿಣ, ಉಕ್ಕಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು

ಎತ್ತಿ ನೋಡುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವಾಗ, ಎರಡು ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಕಾಂತದರ್ಶಕದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡುವುದು.



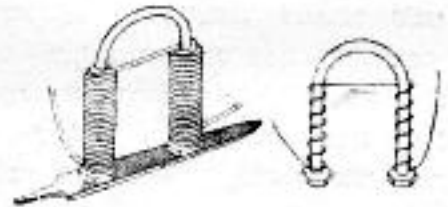
(To battery—ಬ್ಯಾಟರಿಗೆ)

5 ಲಾಳಾಕೃತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ತೆಳುವಾದ ಬೋಲ್ಪನ್ನೋ ಅಥವಾ ಸುಮಾರು 5 ಮೀ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ 30 ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲಾಕೆಯನ್ನೋ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದನ್ನು U ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಬಗ್ಗಿಸುವುದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಬೆಲ್ ತಂತಿಯ ಅನೇಕ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಬಗ್ಗಿರುವ ಭಾಗವನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಟ್ಟು ಸುತ್ತುವುದು. ಒಂದು ಬಾಹುವಿನ ಒಂದು ಕೊನೆಯಿಂದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದು. 30 ಸೆಂ. ಮೀ. ಸಪ್ಪು ತಂತಿಯ ಕೊನೆಯನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟಿರುವುದು. ಈ ಬಾಹುವಿನ ಮೇಲೆ ಸುಮಾರು ಮೂರು ಪದರಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುವುದು. ಆಮೇಲೆ ತಂತಿಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆಯೇ ಇಲ್ಲಿ ತಂತಿಯನ್ನು ತಪ್ಪದೆ ಸುತ್ತುವುದು. ಈ ಬಾಹುವಿನ ಮೇಲೆ ಮೂರು ಪದರಗಳ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ತಂತಿಯ ಮೇಲೆ ಬೇಪ್ಪ ಸುತ್ತು ಅದು ಬಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳದಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ತಂತಿಯ ಕೊನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವರಣ

ಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಪಡಿಸುವುದು. ಕೊನೆಗಳನ್ನು ಶುಷ್ಕಕೋಶಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತದ ಧ್ರುವಗಳಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಒಂದು ಉತ್ತರಧ್ರುವ, ಇನ್ನೊಂದು ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವವಾಗಿರಬೇಕು. ಎರಡೂ ಒಂದೇ ಧ್ರುವವಾದರೆ, ನೀವು ಎರಡನೆಯ ಬಾಹುವಿನ ಮೇಲೆ ತಪ್ಪುದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿರುವಿರಿ. ಅದ್ದರಿಂದ ಆ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಅದನ್ನು ಮತ್ತೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಕಾಂತದಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿ ಕೊಳ್ಳಲು ಯತ್ನಿಸುವುದು. ಇದರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೆಟ್ಟಿಗೆ ಇರುವ, ನೀವು ತಯಾರಿಸಿದ ಕಾಂತ ಶಕ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವುದು.



6 ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ನೆಟ್ಟಿಗಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಬೋಲ್ಪ್ ಮೇಲೆ 100 ಸುತ್ತು ಬೆಲ್ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುವುದು. ಒಂದು ಶುಷ್ಕಕೋಶಕ್ಕೆ ಅದರ ಕೊನೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ, ಅವರಿಂದ ಎಷ್ಟು ಬಾಹುಗಳನ್ನು ಎತ್ತುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮೂರು ಸಲ ಈ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಸಿ, ಅವುಗಳ ಸರಾಸರಿಯನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡುವುದು. ಆಮೇಲೆ, ಎರಡು ಕೋಶಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನಃ ನಡೆಸಿ ನೋಡುವುದು. ಬಾಹುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದುದರಿಂದ ಕಾಂತಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಆದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು ?

ಆಮೇಲೆ, ಕಾಂತದ ಮೇಲೆ ಇನ್ನು 100 ಹೆಚ್ಚು ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಅದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುವುದು. ಒಂದು ಶುಷ್ಕಕೋಶದಿಂದ ಅದು ಎಷ್ಟು ಬಾಹುಗಳನ್ನು ಎತ್ತು

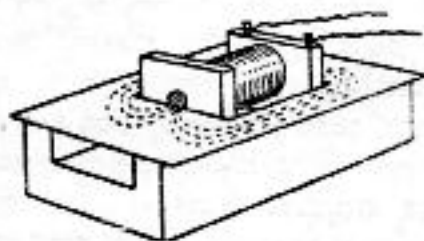
C. ಕಾಂತತ್ವದ ವಿನ್ಯಾಸ

ಬಹುದೆಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮೂರು ಸಲ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ ಸರಾಸರಿಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದು ಕೋಶ ಮತ್ತು 100 ಸುತ್ತು ತಂತಿಯಿಂದ ವಿಶ್ವಬಹುದಾದ ಟಾಕುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೊಂದಿಗೆ ಇದನ್ನು ಹೋಲಿಸುವುದು. ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ, ಕಾಂತತ್ವ ಹೇಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ? ವಿನ್ಯಾಸಕಾಂತತ್ವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಕುರಿತು ವಿವರಣೆ ಕೊಡುವುದು.

7 ಕಾಂತಮರುಳೆಯ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ಬಗ್ಗೆ

ಪ್ರಯೋಗ 1 ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.

ಪೋಸ್ಟ್ ಕಾರ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಬೊಕನಾಗಿ ರಂಧ್ರವೂಡಿ ಅದರ ಮೂಲಕ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಕಾರ್ಡ್ ಟ್ರೇಯಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಟ್ಟಿರುವ ರಣಗಳ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು. ಹೀಗೆ, ನಕ್ಷೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಕ್ಷಗಳ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬಹುದು.

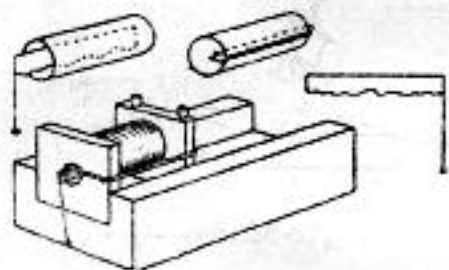


8 ನಿರಸನಮೀಟರನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಪ್ರಯೋಗ 1 ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದು.

4 ಸೆಂ. ಮೀ. \times 4 ಸೆಂ. ಮೀ. ತಗಡಿನ ಡಬ್ಬಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ತಂತಿಯನ್ನು ಬೆಸೆಯುವುದು. ಇದು ಮೀಟರಿನ "ಚಲನೆ" ಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. ತಂತಿಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಬೆಸೆಯಬಟ್ಟು ಮೀಟರಿನ ಗುರುತ್ತದ ಹಿಡಿತವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ವನ್ನು ಹರಿಸಿದಾಗ, ಸುರುಳಿ ಕಾಂತವಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಿರವಾದ, ಚಲಿಸುವ ತಂತಿಗಳು ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕಾಂತವಾಗುತ್ತವೆ. ಅದರಿಂದ ನಿರಸನವಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಿರ ತಂತಿಯೊಂದು ಮೇಮು ಕಟ್ಟಿರುವ ತಂತಿ. ಅದು ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಭದ್ರವಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಿ ಪಟ್ಟಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. 0.5 ಅಂಪೇರ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ತಂತಿಯ ಗಾತ್ರ, ಮತ್ತು ಅದರ ಕಾಂತೀಯ ಗುಣಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಅಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ವಾಹಿತ ಒದಗುತ್ತದೆ.



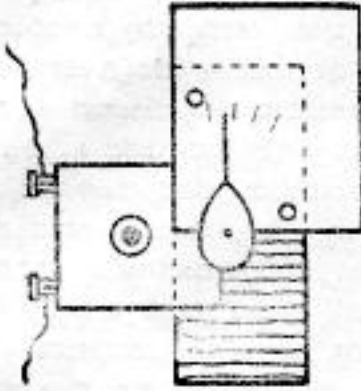
9 ಆಕರ್ಷಣಮೀಟರನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಪ್ರಯೋಗ 1 ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದು.

ಈ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಮರದ ಕಾಲುಮೆಯನ್ನು ಮಗ್ಗುಲಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಹಿಂದಿ ನಂತೆಯೇ ಇಡುವುದು. ಕಟ್ಟಿರುವ ಅಕ್ಷವನ್ನು ಒಳಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ವನ್ನು ಹರಿಸುವುದು. ಮರದ ತುಂಡಿನ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ತಗುಲಿಸಿರುವ ಪಿಯರ್ ಆಕ್ಸಿಯ ತಗಡಿನ ಡಬ್ಬವನ್ನು ಅದು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಡಬ್ಬದ ತುದಿಗೆ ತಗುಲಿಸಿರುವ ತಂತಿ ದರ್ಶಕದಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಕಾರ್ಡಿನ ಮೇಲೆ ಅಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಡ್ರಾಯಿಂಗ್ ಪಿನ್ನುಗಳಿಂದ ಬಂಧಿಸಿ, ಚಲನೆಯನ್ನು ಅಕ್ಷತೆ ಮಾಡುವುದು.

ಮೇಲಣ ಅವಯವಗಳಿಂದ ಈ ಕೆಲವು ಸಾಧನಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. 12 ವರ್ಷದ ಬಾಲಕನಿಗೆ ಇನ್ನು ಹಲವಾರು ವಿಷಯಗಳು ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಬರಬಹುದು. ಉದಾ : ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಸಂಕೇತ, ಎಳೆಸು

ಕೊಳ್ಳುವ ಸಲಾಕೆ, ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಬಲವರ್ಧಕ, ಇತ್ಯಾದಿ.



10 ಟೆರಿಗ್ರಾಫ್ ಕೀ-ಸೌಂಡರ್ ತಯಾರಿಸುವುದು

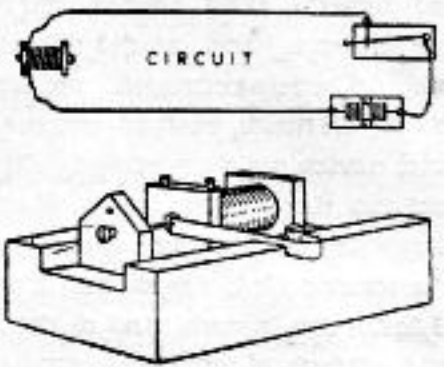
ಪ್ರಯೋಗ 1 ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.

ಒದಗಿಬರತಕ್ಕ ಯಾವ ತಂತಿಯಿಂದಲಾದರೂ ಸುರಳಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ತಂತಿಯ ತುದಿಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಂಸಗಳಿಗೆ ತಗುಲಿಸುವುದು.

ಪೂರ್ತಿಮಾಡಿದ ಸುರಳಿಯನ್ನು ಮರದ ಕಾಲುಬೆ ಯಲ್ಲಿ ಭದ್ರಪಡಿಸುವುದು.

ಸುಮಾರು 10 ಸೆ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ತಗಡಿನ ತುಂಡನ್ನು ಮರದ ಸಲಕರಣೆಯ ಒಂದು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿರುವ ಗರಗಸದ ಕಾಟಿನಲ್ಲಿ ಬಂಧಿಸುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಾರವನ್ನು ಬಂಧಿಸುವುದು. ಅದರ ಕೆಳ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ ಬೋದಿಗೆ ಇರುವ ಕೊನೆಗಳಲ್ಲೊಂದು ಸೌಂಡರ್ ಅಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ಒತ್ತಿದರೆ, ಸುರಳಿ ಕಾಂತವಾಗುತ್ತದೆ ; ತಗಡಿನ ಬೋರನ್ನು ಅದು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಸೆಳೆಯುತ್ತದೆ ; ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಅದು ಹೊಡೆದು, "ಕ್ಲಿಕ್" ಶಬ್ದ ಮಾಡುತ್ತದೆ ; ಸ್ವಿಚ್ಚು ಒತ್ತುವುದು ನಿಂತಾಗ, ಅದು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ನೆಗೆದು, ಕೊನೆಯ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬಡಿದು "ಕ್ಲಿಕ್" ಶಬ್ದ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

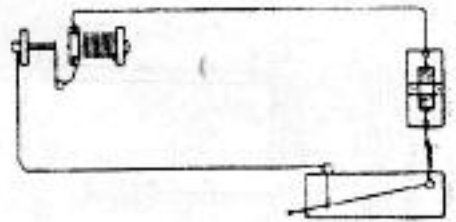


[Circuit = ಮಂಡಲ]

11 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಬಜ್ಜರ್ ತಯಾರಿಕೆ

ಪ್ರಯೋಗ 1 ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.

ಮಂಡಲವನ್ನು ಸರಳವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಸೌಂಡರ್ ಹೋಗಿ ಬಜ್ಜರ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಸಂಬಂಧ ಬೇಗ ಕೆಡುವುದರಿಂದ, ಅದನ್ನು ಚಾಕುವಿನಿಂದ ಕೆರೆದು ಹಾಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.



12 ಸಿಗಾರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಟೆರಿಗ್ರಾಫ್, ಕೀಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

6.5 ರಿಂದ 8 ಸೆ. ಮೀ. ಬೋಲ್ಟಿನ ಮೇಲೆ 75 ರಿಂದ 100 ಸುತ್ತು ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟ್ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುವುದರಿಂದ ಅದು ಉತ್ತಮವಾದ ಸುರಳಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಎರಡು ತಿರುಪೊತ್ತಿಗಳಿಗೆ ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಸ್ಕ್ರೂ ತುದಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟಿರುವುದು. ಇವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಸುರಳಿಯನ್ನು ಬಂಧಿಸುವುದು. ಸೆನ್ಸಾಹಕ್ಕೆ 10 ಸೆ. ಮೀ. ನ ಬೋಲ್ಟು, 5 ಮಿ. ಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳದ್ದು ಮತ್ತು ಗುಂಡು ತಲೆಯಿರುವುದು ಬಹಳ ತೃಪ್ತಿಕರವಾದದ್ದು. ಸೆನ್ಸಾಹದ